SÜLEYMANİYE
2720
Ayasofya

I

آیاصوفیه
٢٧٢٠

II

III

IV

1

~~كتاب مجسطي لابي علي ابن سينا~~

الفن الاول في الهندسة والفن الثاني في الهيئة من رياضيات كتاب الشفا لابن سينا

الثاني من كتاب الشفا وهو الرياضيات

تأليف ابي علي ابن سينا

٢٧٣٠

العبد هبة الله ... [illegible]

تحرير اصول الشيخ الرئيس حسين بن عبد الله بن سينا

كتاب اقليدس للشيخ الرئيس ابي علي بن سينا

الفن الاول في الهندسة والفن الثاني في الهيئة من رياضيات كتاب الشفا لابن سينا في الفلسفيات

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الاعظم والخاقان المعظم
مالك البرين والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان محمود خان
بن السلطان السلطان الغازي ... [illegible]
وقفا صحيحا شرعيا حرره الفقير احمد شيخ زاده
المفتش باوقاف الحرمين الشريفين
عفي لهما

CD 4199

بسم الله الرحمن الرحيم وبه اعوذ واستعين

النقطة شي ما لا جزء له والخط طول بلا عرض وطرفا الخط نقطتان والخط
المستقيم هو المخطوط على استقبال النقط التي تعرض فيه والبسيط ماله طول
وعرض فقط معا واطرافه خطوط والبسيط المسطح هو المبسوط على استقبال
الخطوط التي تعرض [illegible] لخطي طرفيه متقابلين منه وهو السطح والزاوية
المسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على الاستقامة يحدثان
على سطح واذا قام خط على خط فصير الزاويتين اللتين عن جنبتيه متساويتين
فالقائم عمود على الآخر والزاويتان كل واحدة منهما قائمة والمنفرجة
زاوية اعظم من القائمة و[illegible] اصغر من القائمة وحد الشي طرفه والشكل
ما احاط به حد او حدود والدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد
وفي داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى
المحيط متساوية وهي المركز وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط اليه
جائز على المركز ونصف الدائرة شكل يحيط به القطر ونصف المحيط
وقطعة الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وطائفة من الخط المحيط
اكبر او اصغر من نصفه [illegible]الاشكال المستقيمة الخطوط هي التي يحيط
بها خطوط مستقيمة او[illegible] المثلث وهو شكل يحيط به ثلث خطوط
مستقيمة فمنه المساوي الا[illegible]لاع ومنه المساوي الساقين وهو الذي
يتساوى خطان منه ومنه المختلف الاضلاع وايضا منه القائم الزاوية
وهو الذي زاوية منه قائمة والمنفرج الزاوية وهو الذي زاوية منه
منفرجة ومنه الحاد الزوايا وهو الذي زواياه كلها حادة ثم الذي
يحيط به اربعة اضلاع فمنه المساوي الاضلاع القائم الزوايا ويسمى
المربع ومنه المستطيل وهو القائم الزوايا الغير المساوي الاضلاع
ومنه المعين وهو المساوي الاضلاع المختلف الزوايا ومنه الشبيه

نقطتي طرفيه صح

وقطعه

بالمعين وهو الذي كل ضلعين من اضلاعه وزاويتين من زواياه متقابلان
متساويان وليس بمتساوي الاضلاع ولا قائم الزوايا ومنه المنحرف فهو
كل ما خالف المذكورة ثم الاشكال الكثيرة الاضلاع كالمخمس
والمسدس وغيرهما والخطوط المتوازية هي التي تكون على بسيط
واحد وان اخرجت في كلتي الجهتين الى غير النهاية لم تلتق

علم يحتاج الى تقريره

من ذلك ان يوصل خط مستقيم من اي نقطة شئنا الى اي نقطة
ولنا ان نلصق بكل خط خطا مستقيما وان نخط دائرة على كل نقطة
وبقدر كل بعد وان القوائم كلها متساوية واذا وقع خط على
خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة انقص من قائمتين
فان الخطين يلتقيان لا محالة في تلك الجهة وخطان مستقيمان لا
يحيطان بسطح وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين

الزوايا صح

مستقيمين صح

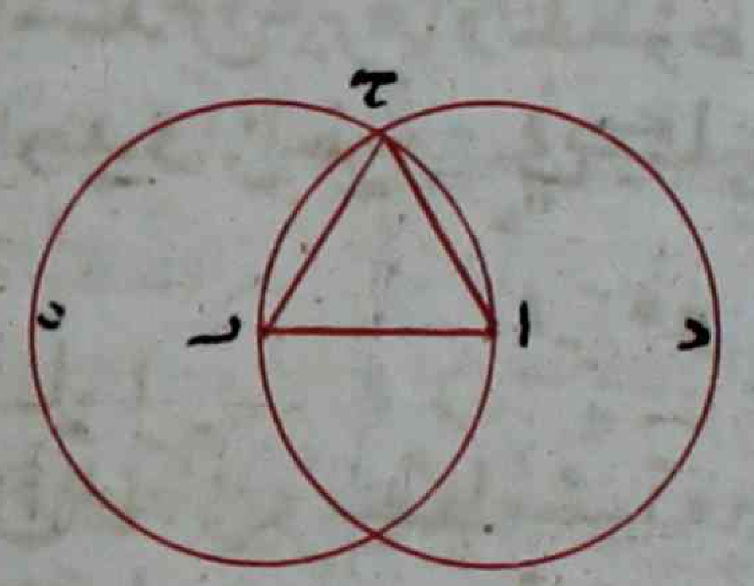
علم جامع

الاشياء المساوية لشي واحد متساوية وان كانت اضعافا او انصافا
لشي واحد فهي متساوية وان زيد على المتساوية متساوية حصلت
متساوية واذا نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية وان
نقص من المتساوية غير متساوية بقيت غير متساوية وما انطبق
بعضها على بعض ولم يفضل احدهما على صاحبه فهي متساوية نريد
ان نعمل على خط اب المستقيم المفروض مثلثا متساوي الاضلاع فنجعل
نقطة ا مركزا وببعد اب دائرة نخط د وب مركزا وببعد ا
دائرة اجه ونصل جـ المقطع بنقطتي ا وب فمثلث ابج ضلعا

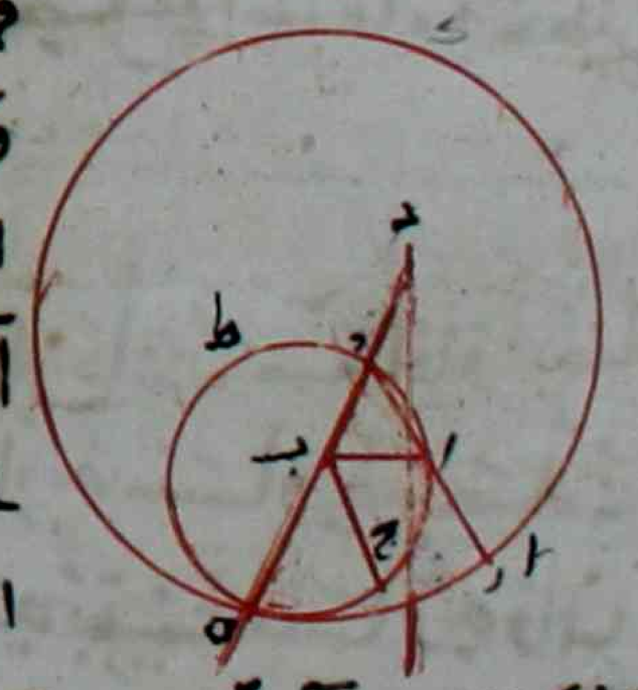
والكل اعظم من الجزء نسخه صح

ولو زيد على غير المتساوية متساوية صار الكل غير متساوية ولو نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية صح

آب آج منه خرجا من المركز الى المحيط فهما متساويان وكذلك
ضلعا ب آ ب ج هما ايضا متساويان والاشياء المساوية لشي واحد
متساوية فضلعا آج بج ايضا منه متساويان فمثلث اب ج متساوي
الاضلاع معمول على خط اب وذلك

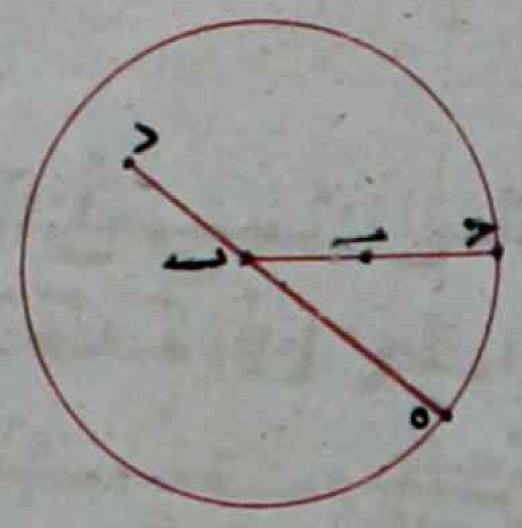


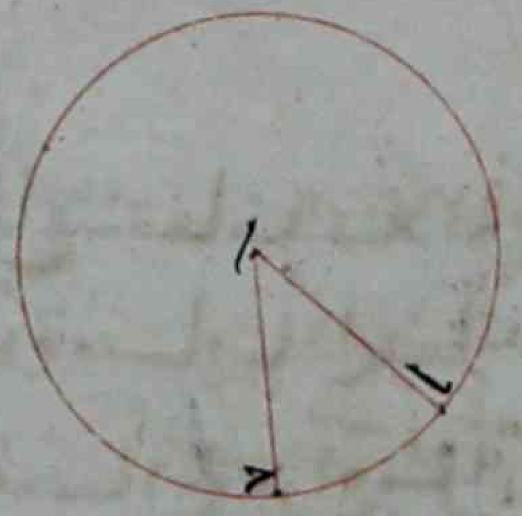
ما اردنا ان نعمل ه نريد ان نصل
بنقطة آ خطا مساويا لخط بج متصلا
ب ونعمل عليه ابد مثلثا متساوي
الاضلاع وعلى ب ببعد بج داىرة ج ا
ط ونخرج دب الى ه في المحيط وعلى
د وببعده داىرة كه ز ونخرج دا الى ز فخطا ده دز متساويان
ينقص منهما دا دب المتساويين يبقى از به متساويين وجب به
متساويان لانهما من المركز الى المحيط والاشيا المساوية لشي واحد
فهي متساوية فخطا بج از متساويان
وذلك ما اردنا ان نعمل ه ولنجعل

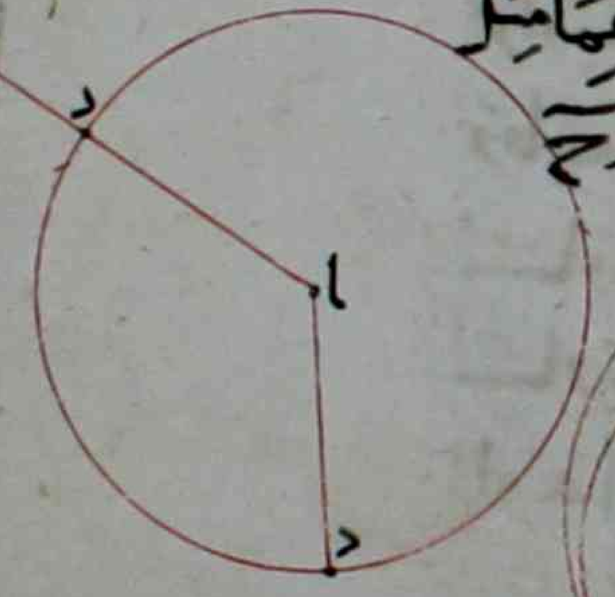


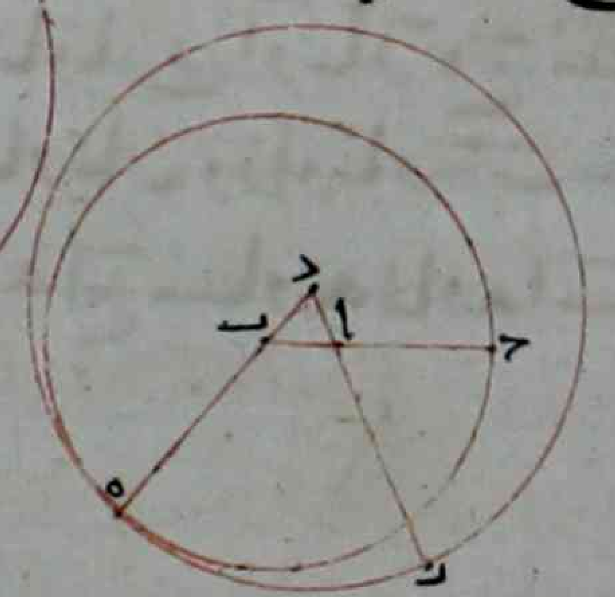
النقطة هي طرف الخط مثل نقطة آ من خط
آب فلنجعل آ مركزا وببعد ب داىرة ثم
نخرج من آ خط آج الى الداىرة ولنجعل
النقطة في الخط مثل نقطة آ في خط بج
فلنعمل على ب آ مثلث ب اد متساوي الاضلاع وعلى ب ببعد ج داىرة
جه ونخرج دب على استقامه الى ه وعلى ده داىرة ه زح ونخرج
دا الى ز فدز ده المتساويين قد نقص منهما دب دا المتساويين بقي
به از وبج مثل به فاز مثل بج وذلك ما اردنا
ان نعمل ه

3

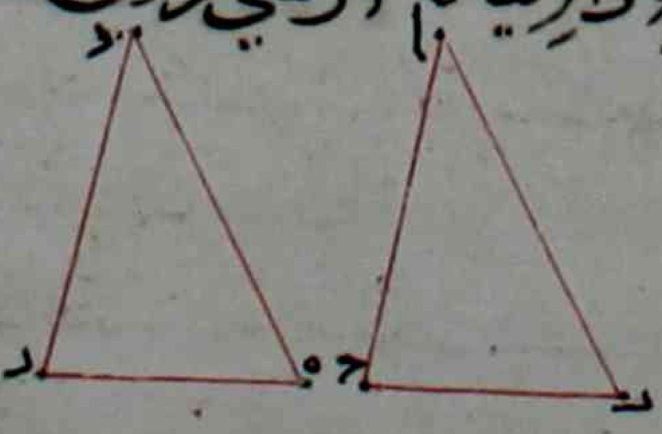








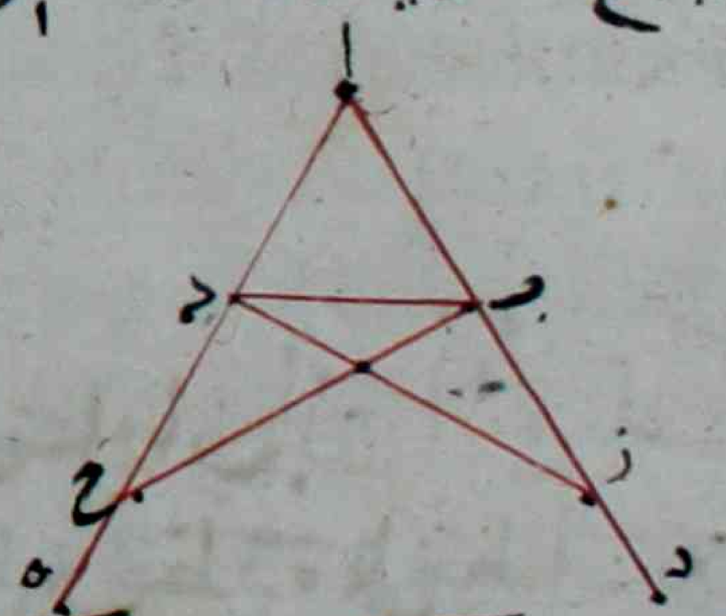
نريد ان نفصل من اطول خطين مثل اب خطا مساويا للاقصر هما مثل
ج فنصل اد مساويا لج وعلى اد داىرة تقطع اب على ز فاز وج
متساويان فقد فصلنا از مساويا لج
اذا ساوى من مثلثين كضلعي اب اج
ده دز زاويتان كزاويتي باج هدز
وساوى ساقاهما كل لنظيره مثل
اب لده واج لدز فاقول ان زاويتي
ب وه وزاويتي ج وز وقاعدتا بج
هز متساوية كل لنظيره والمثلثان متساويان **برهان ذلك**
انا نضع نقطة ه على نقطة ب ونطبق خط ده على خط اب فلانه
مساو يقع نقطة د على ا ولان زاويتي آ ود متساويتان يقع خط دز
على خط اج وتنطبق ز على ج لان دز اج متساويان فتنطبق هز على
بج والا يقع مختلفا فيحيطان بسطح وهما مستقيمان هذا خلف
فتنطبق اذن القاعدة على القاعدة وزاويتا ه وز على زاويتي ب وج
والمثلث على المثلث فمثلث



ده ز على مثلث اب ج فهو
مساو له وذلك ما اردنا
ان نبين مثلث اب ج
متساوي ساقي اب اج فزاويتا اب ج اج ب اللتان على القاعدة متساويتان

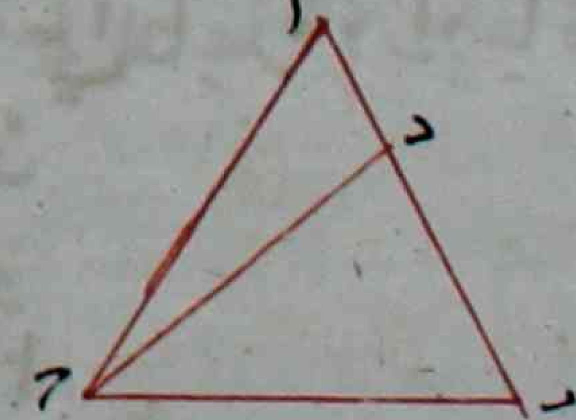
وان اخرج هذان الساقان على الاستقامة مثلا الى د ه فاقول ان زاويتي
د ح ه ح ه اللتان تحت القاعدة متساويتان ايضا فلنفرض على ب د نقطة
حيث اتفقت ولتكن ز ونفصل اح من اه مثل آز ونصل ح ب ز فلان
ساقي آز آح متساويان لساقي اح اب كل لنظيره وزاوية آ مشتركة
فزاويتا آح ز متساويتان وايضا زاويتا ح ز ب متساويتان
وقاعدتا ح ب متساويتان وايضا زب حح الباقيتان من آب اح و ح ز ح
متساويتان وزاويتا ز وح متساويتان فزاويتا ز ح ح تحت القاعدة
متساويتان وزاويتا ح ح المتناظرتان متساويتان فتمامه ا ح من
زاوية آح مساويه لتمامه اح من زاوية احز وذلك ما اردنا

ان نبين وان كانت الزاويتان
على القاعدة متساويتين فالساقان
مثل اب اح متساويان والا فليكن
اب اطولهما ونفصل منه ب د مساويا
لاح ونصل د ح ولب ح من مثلث



د ح مساويا لاح ب من مثلث آح مساو لاح ح من مثلث اح كل لنظيره
وزاوية احب مثل زاوية اح ب فمثلث احب مثل مثلث دحب هذا خلف
فليس اب باطول من اح ومثل ذلك يتبين انه ليس باقصر منه فهو اذا مساو
له وذلك ما اردنا ه

الكلام مثل الجزء



كل خط مثل اب خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ح

المتلقيان على ح فليس ممكن ان يخرج منهما آخران متساويان لهما كل لـه
لنظيره في تلك الجهة بعينها ويلتقيان على غير تلك النقطة والا فليخرجا
فيكون التقاؤهما اما على نقطة د داخل مثلث اح ا وعلى احد خطي اح
ح ح او خارجا عنهما غير مقاطع او خارجا مقاطعا ولا يخرج ان يلتقيا
داخل المثلث مثل خطي آد د ب فليخرج آد الى ط و اح الى ط ونصل د ح
فيكون ساقا آد آح متساويين وزاويتا آد ح آح د وزاويتا د ح ط ح د ط
متساويتان لكن زاويتي ب د ح ب ح د متساويتان لتساوي الساقين
فزاوية ه د ح اصغر من زاوية د ح ط هذا خلف ومثل ذلك بين اذا وقعا
خارجين غير مقاطعين وان التقيا على نقطة من احد الخطين مثل ب ه ا ه
كان ب ه مساويا لـ ب ح هذا خلف وان التقيا وقطع الخارج منهما
من نقطة الخارج من النقطة الاخرى مثل اح ا د من نقطة آ وخطي
ب ح ب د من نقطة ب والتقى اح ب ح على ح و آد ب د على د
فقطع ب د اح فلنصل ح د فلان اح مثل آد فزاويتا اح د ا د ح متساو
يتان فزاوية ب ح د اكبر من زاوية احد واكبر كثيرا من زاوية
ح د ب لكن ساقي ح ب د ب متساويان فزاويتا ح د ب د ح ب متساويتان هذا
خلف

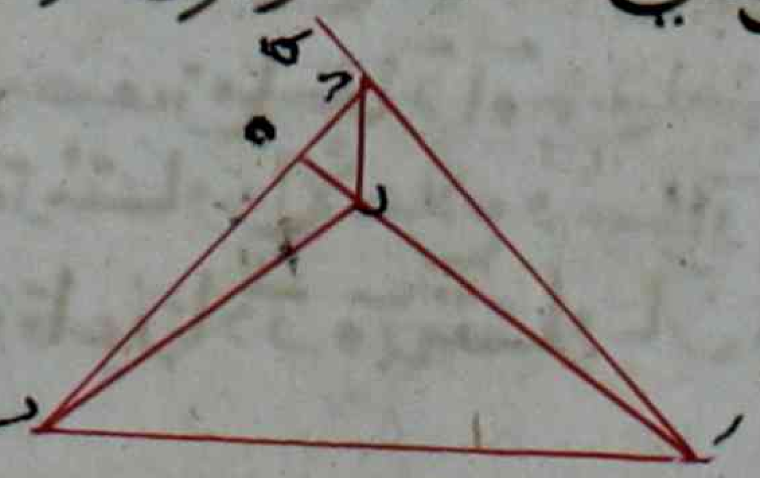
متساويتين م

خطى م

يتان

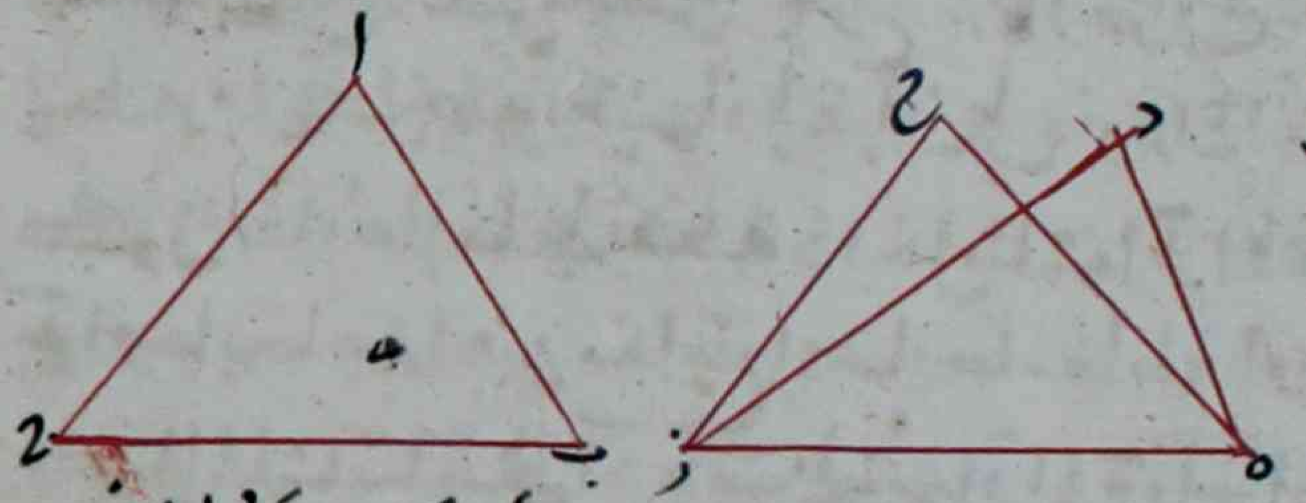
خلف

مثلث اب ح ساوت
الاضلاع المثلثة الساقان
والقاعدة منه لنظايرها
من مثلث د ه ز فالزاويتان

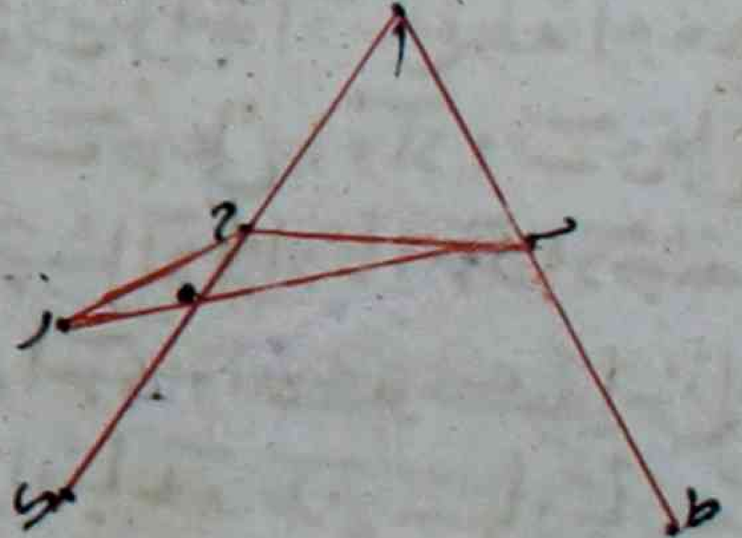


اللتان توترهما القاعدة متساويتان برهانه انا اذا اوقعنا نقطة ب
على ه ووقع ح على ز لتساوي القاعدتين فان ب ا انطبق منطبقا على ده
والا فليقع منفصلا عنه مثل ه ح فيكون خطا ه د ز ح خرجا
من طرفي خط ه ز والتقيا على د وخرج آخران متساويان

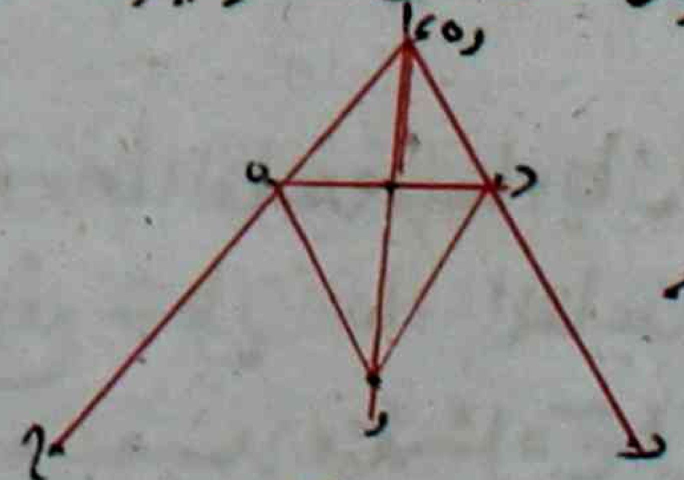
لهما في تلك الجهة
فلم تلتقيا عليه هذا
خلف مثلث ا ب ج
متساوي ساقي ا ب ا ج
وقد اخرجا الى غير



النهاية الى ط و ك وعمل على ب ج مثلث متساوي الاضلاع فاقول ان
ضلعيه الاخرين تقعان بين الخطين ولا يكون احد ضلعيه من احد
الساقين المخرجين مثل مثلث ج ه ب لان ساقي ج ه ه ب متساويان وزاويتي
ه ج ب ه ب ج متساويتان وزاويتي ب ج ك ج ب ط تحت القاعدة
متساويتان فزاوية ج ب ه مثل زاوية ج ب ط الكل مثل الجزء هذا خلف ه ج ب
ولا يجوز ايضا ان تقع الخطان من
خارج جميعا مثل خطي ب د ج د
لان زاوية ب ج د تصير مثل زاوية
د ج ب لكن زاوية ه ج ب اكبر
من زاوية د ب ج هذا خلف

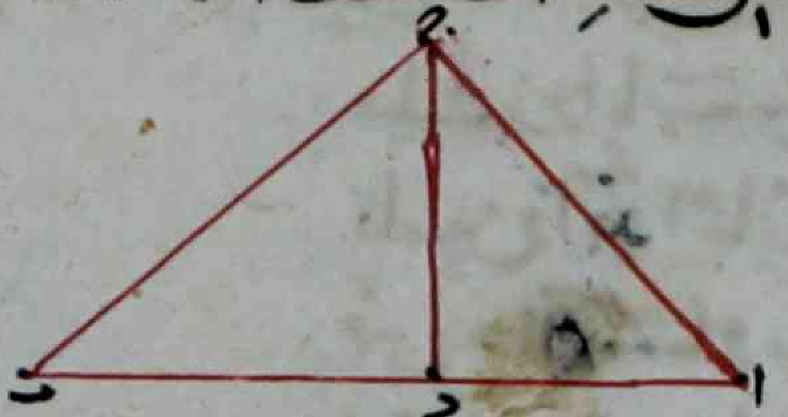


نريد ان نقسم زاوية مثل ب ا ج بنصفين فناخذ ا د ا ه من ضلعيها متساويين
ونصل د ه ونعمل عليه مثلث د ه ز متساوي الاضلاع ونصل ا ز فقد نصفناها
لان ا د و ا ز متساويان لكل ا ه و ا ز وقاعدتا د ز ه ز متساويتان فاذن
المثلثان متساويان وكذلك
الزوايا المتناظرة فد ا ز مثل
ه ا ز فقد نصفناها بنصفين زاوية ب ا ج فزاوية د ا ه

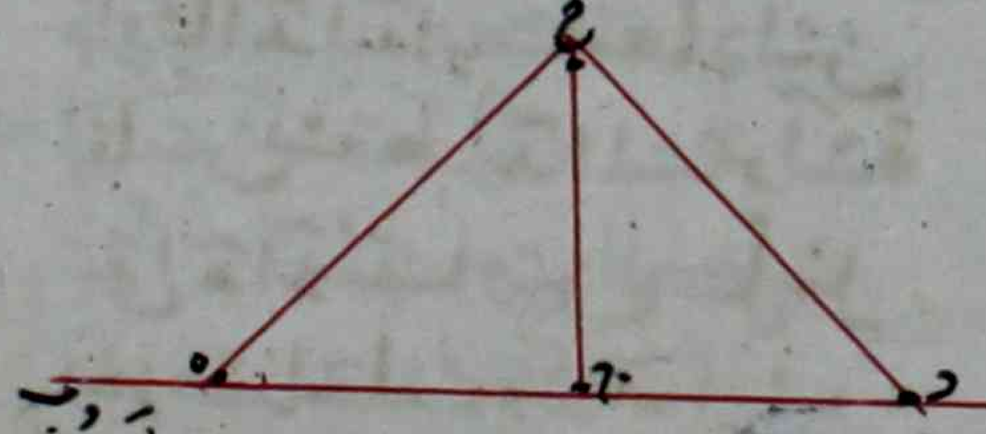


نريد ان ننصف خط ا ب فنعمل
عليه مثلث ا ب ج متساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط نخرجه

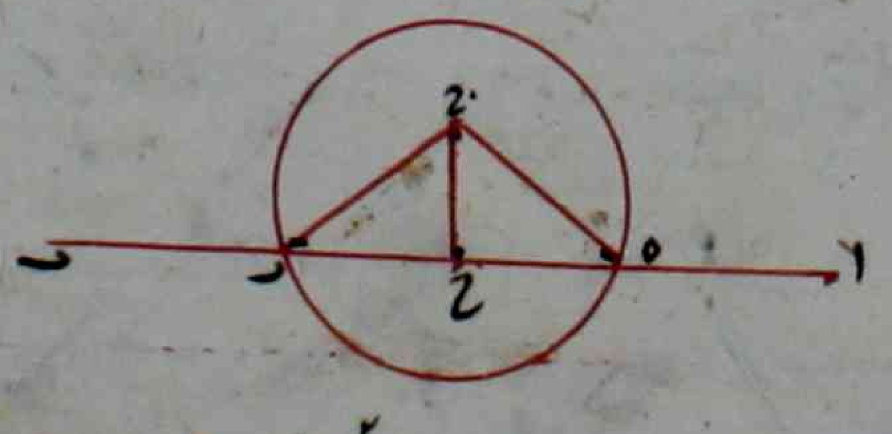
الى د من خط ا ب فخطا ا ج ج د متساويان لخطي ب ج ج د كل
لنظيره وزاويتا ج متساويتان فقاعدتا ا د د ب
متساويتان فا ب منصف
بذلك وهو ما اردنا



نريد ان نخرج من نقطة
ج المعلومة من خط ا ب المعلوم عمودا عليه فلنخرج الخط من
الجهتين على الاستقامة بغير نهاية ولناخذ ج د ج ه متساويين ونعمل
على د ه مثلثا متساوي الاضلاع وهو د ه ح ونصل ح ج فح ج عمود
لان ساقي د ج ج ح مثل ساقي ه ج ج ح نظيرهما وقاعدتا د ح ح ه متساويتان
فزاوية د ج ح مثل ه ج ح فح ج
عمود فان اردنا ان نخرج

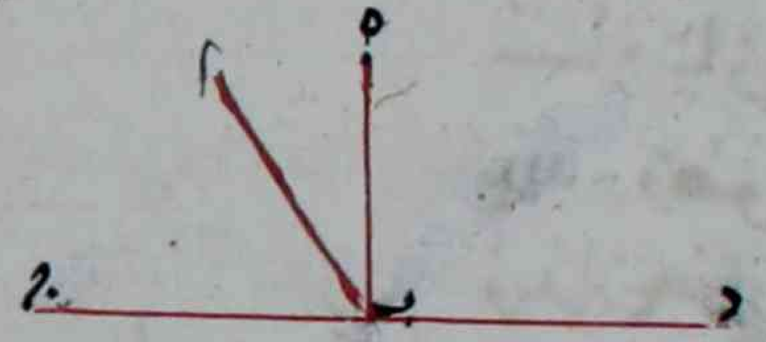


الى ا ب عمودا من ج وهي نقطة
ليست فيه فانا نرسم الخط بغير
نهاية ونخرج في غير جهة نقطة ج نقطة كيف اتفقت وهي نقطة
ح ونبعد ح ر دائرة تقطع ا ب على ه و ر ونصل ح ه ح ر وننصف زاوية
ج بخط ج ح فهو العمود لان زاويتي ج متساويتان وساقي ه ج ج ح كل
مثل نظيره من
ساقي ر ج ج ح
فزاوية ح ج ه
مثل نظيرتها

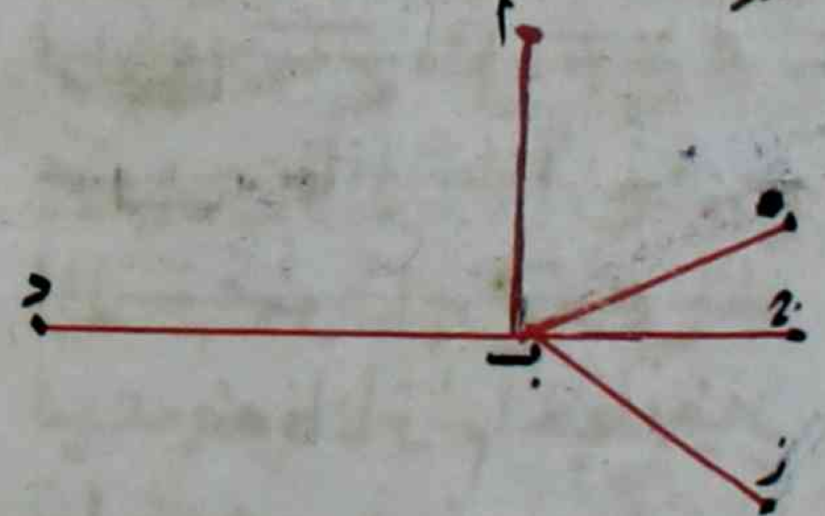


فح ج عمود
القائم
كل خط يقوم على خط كا ب على ج د فالزاويتان عن جنبيه اما قائمتان
ان كان ا ب عمودا واما مساويتان لقائمتين اذا لم يكن عمودا الا انا اذا
ان

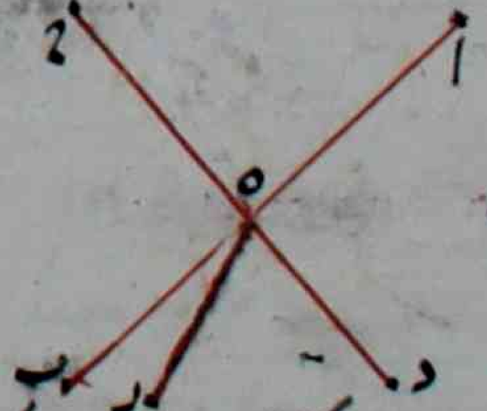
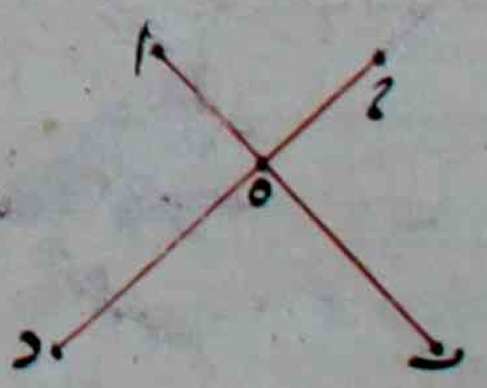
اقمنا على ب عمود ب ه فكان زاويتا ح ب ا ا ب ه مثل قايمه و زاوية ه ب د قايمه
فلك زوايات مثل
قايمتين و ا ب د اثنان منها
فهي مع ا ب ج مساوية
لقايمتين ع اذا اخرج
من نقطة في طرف خط



خطان عن زاويتين مساويتين لقايمتين فالخطان اتصلا على استقامه
مثل خطي ب د ب ج على ب من ا ب والا فليتصل بخط ب د خط آخر على الاستقامة
مثل ب ه من الخطين او مثل ب ز خارج الخطين فان كان مثل ب ه تكون
زاويتا ا ب د ا ب ه ايضا معادلتين
لقايمتين تسقط ا ب د المشتركة
تبقى ا ب ه ا ب ج متساويتين الكل مثل
الجزء هذا خلف وكذلك ان
كانت مثل ب ز فذلك البرهان بعينه

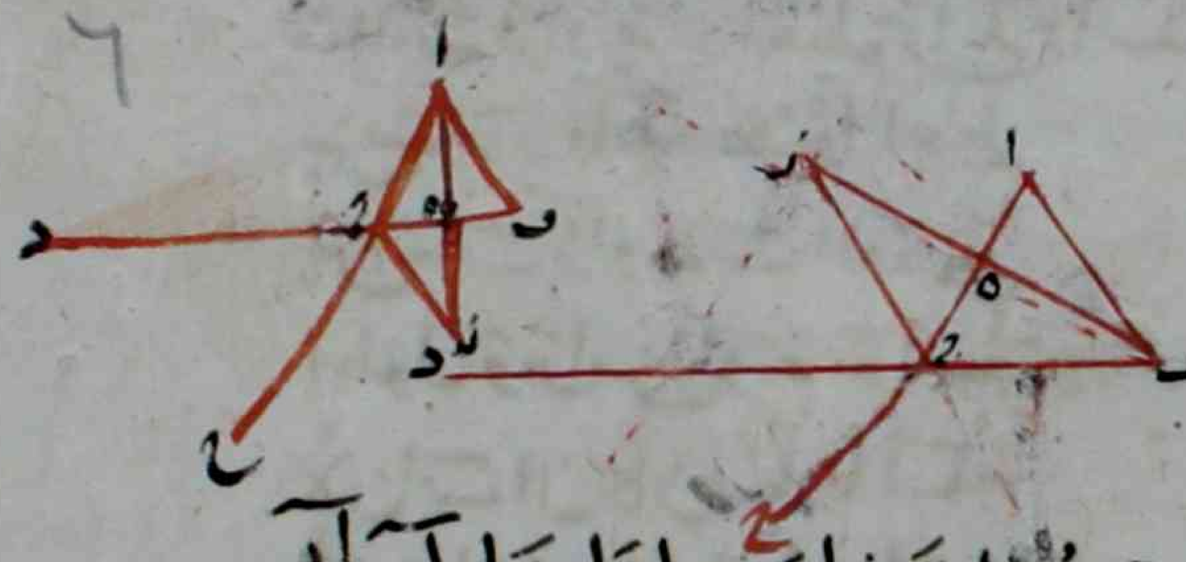
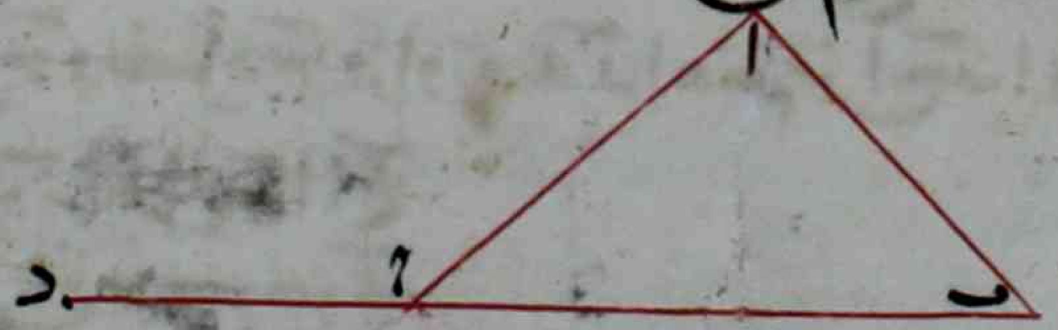


كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ج د على ه فكل زاوية مثل مقابلتها
والاربع معادلة لاربع قوايم لان زاويتي ا ه د د ه ب معادلتان
لقايمتين وكذلك زاويتا د ه ا ا ه ج تسقط ا ه د المشتركة تبقى د ه ب
ا ه ج متساويتين وكذلك
البرهان في باقيها
وكذلك الاربع مثل
اربع قوايم وبالعكس

اذا تساوت المتقابلتان فالخطان متصلان على الاستقامة والا
فليتصل بخط ا ه خط ه ر على الاستقامة فتكون زاوية ر ه ج مثل زاوية ب ه ج د ه م
اه د م

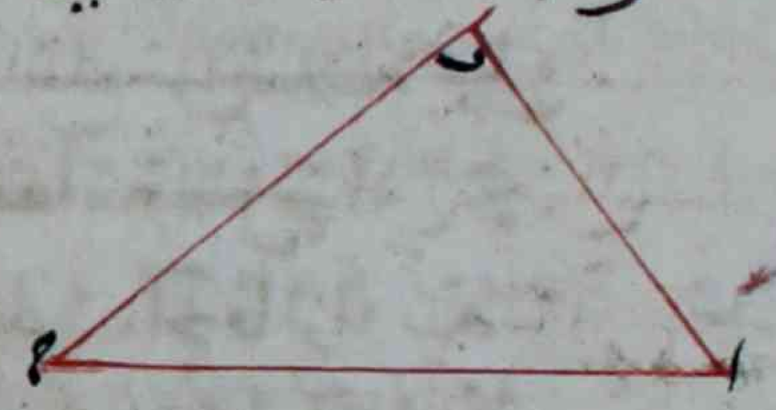
كل مثلث يخرج ضلع من اضلاعه على ومن مثل ا ميله ه ج هذا خلف
الاستقامة مثل ب ج الى د
من مثلث ا ب ج فالزاوية
الخارجة وهي ا ج د اعظم
من كل واحدة من الداخلتين اللتين تقابلانها وهما زاويتا ب ا ج ا ب ج
فلننصف ا ج على ه ونصل ب ه ونخرجه الى ز على ان يكون ه ز مثل ب ه
ونصل ز ج فا ه ب مثل ج ه ز وزاويتا ا ه ب ز ه ج المتقاطعان ز ه م
متساويتان فزاوية ه ج ز مثل نظيرتها ب ا ه فجميع ا ج د اعظم من ب ا ج
وايضا نخرج ا ج الى ح وبين كذلك ان ب ج ح اعظم من ا ب ج وهي متساوية ايضا م
لمقاطعتها ا ج د فا ج د اعظم من ا ب ج ه

كل مثلث فمجموع اي زاويتيه كان انقص من قايمتين فلنخرج ب ج الى
د ليتبين ان زاويتي ا مع ج وب مع ج انقص من قايمتين لان زاوية
ا ج ب مع كل واحدة منهما انقص منها مع ا ج د وهي مع ا ج د معادلة
لقايمتين ه ضلع

ا ج اطول في المثلث
من ضلع ا ب فزاوية
ا ب ج التي توترها
ا ج الاطول اعظم من زاوية ج التي توترها ا ب الاقصر فنفصل ا د

مثل ات فزاوية اح اعظم من ابد واسد مثل ادب الخارجة التي هي اعظم من بحد فاحد كثيرا اعظم



من احب زاوية ب العظمى اطول وتر اصغر زاوية ح الصغرى لان اب ان كان مساويا لـ اح فزاويتا ب ح متساويتان وان كان اطول فزاوية ح التي توترها اب اعظم هذا خلف فاب اقصر

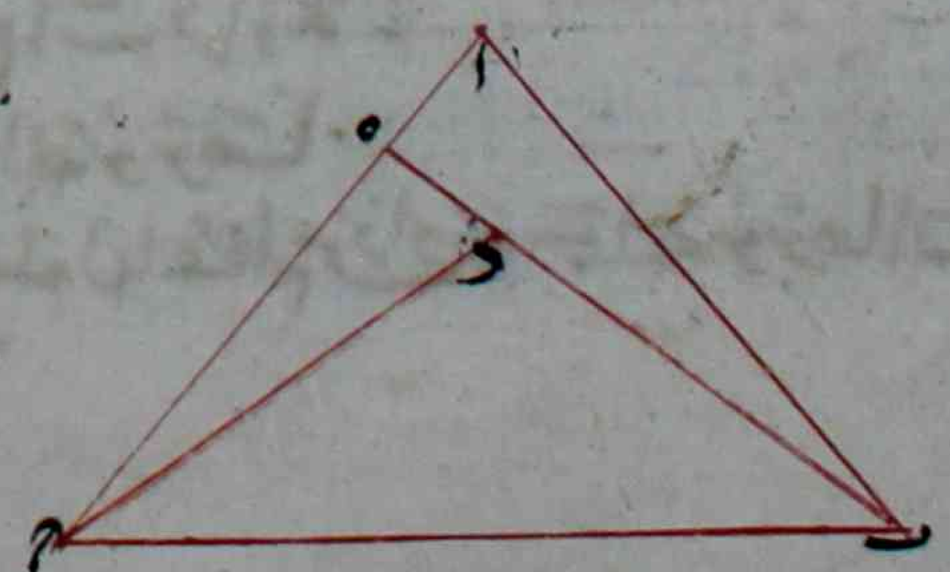
كل ضلعين من مثلث اذا اجتمعا فهما اطول من الثالث اما ان كان متساوي الاضلاع فذلك ظاهر وان كان اح اطول

سهو

فنخرج ب ا الى غير النهاية وناخذ اد مثل اح ونصل د ح فزاوية ح د اعظم من احد اعني ادح فوتر ح الموتر

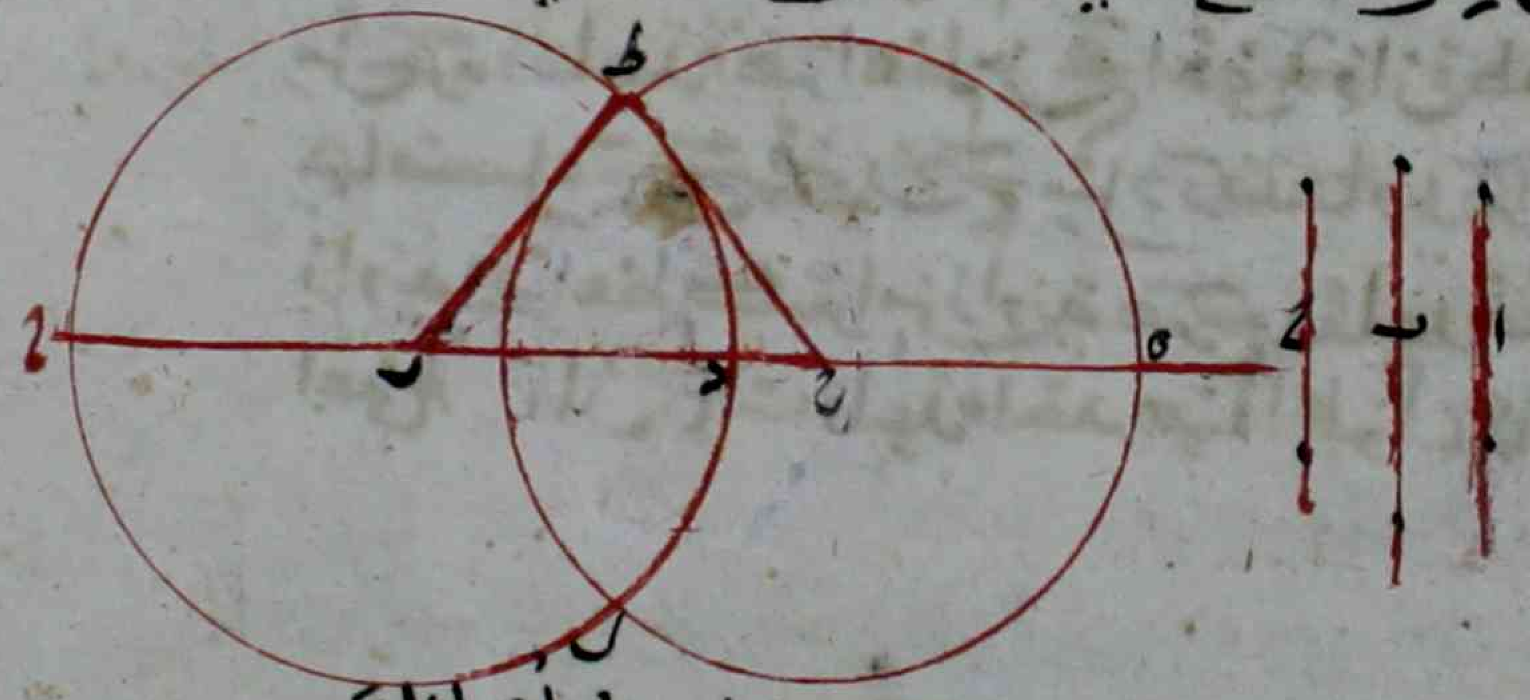
وهو ب د اعني ب ا اج اعظم من وتر بدج وهو بح

كل مثلث خرج من طرفي ضلع منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله مثل بد حد على د فهما اقصر من ساقيه اعني من با اح لكن زاويتهما اعني بدح اعظم من زاوية الساقين مثل ابد الى ه ده ه ج اطول من دح فبد ده ه ح اطول من بد دح وكذلك حه مع ه ا اب اطول من حه ه ب واطول كثيرا من حد دب لكن زاوية د الخارجة اعظم من ه وه الخارجة



اعظم من ا فبد اعظم كثيرا من ا

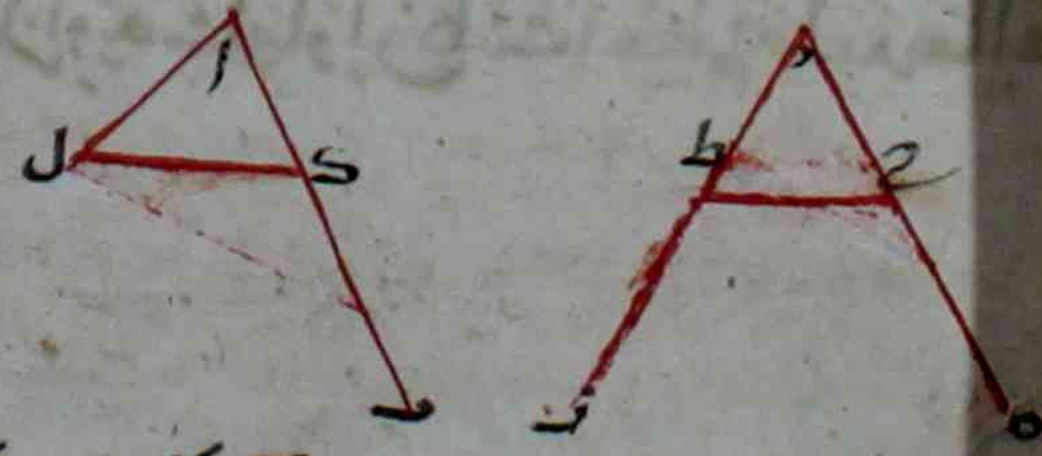
نريد ان نعمل مثلثا من ثلثة خطوط مستقيمة مساوية لثلث خطوط مثل خطوط اب ح المعلومة كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها اعظم من الثالث والا لم يكن فنخط ده بلا نهاية من جهة ه ونفصل منه در مثل ا ور ح مثل ب ح ه مثل ح وعلى ر ببعد رد دايرة طك د وعلى ح ببعد ح ه دايرة طك ه تتقاطعان على ط ونصل طر طح فرح مثل ب وطح اعني ح ه مثل ح وطر اعني رد مثل ا وذلك ما اردناه



نريد ان نعمل على نقطة ا من خط اب زاوية مثل زاوية ه د ر فنقطع ساقيها بخط حط وليكن اب بغير نهاية وناخذ اك من اب مثل دح ونعمل على اك مثلثا من خطوط ثلثة مساوية لنظايرها من دح حط دط ونعمل اك مثل دح وال مثل دط وكل مثل حط فتكون زاوية اك نظيرتها حدط لان الاضلاع المتناظرة متناظرة متساوية

وبه

كل مثلثين كمثلثي اح ده تساوي ضلعان من احدهما الضلعين من الاخر مثل اب لده واح

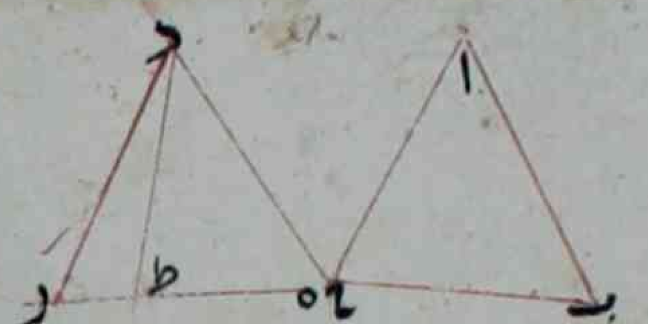


لدر وزاوية ضلعي احدهما وهي د اعظم من نظيرتها وهي ا فاقول ان قاعدة هر اطول من بح فلنعمل على د زاوية هدط مثل ا وتجعل دط مثل اح فان وقع قاعدة هر فقطعها ولم تخرج كان خط هط المساوي لبح لتساوي الضلعين والزاوية اصغر من هر فهر اطول

مساوية لزاوية ا

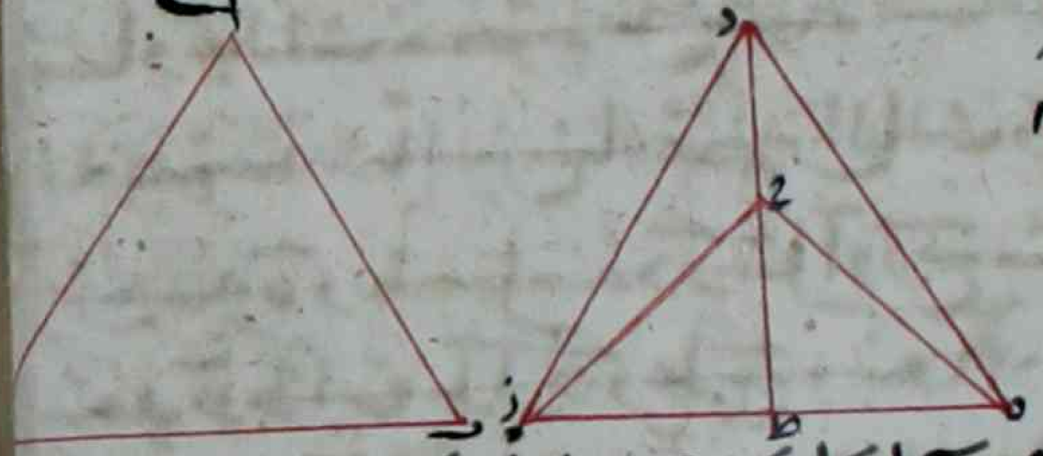
ط على ص

بلغ قاعة هزء



بين ح وإن وقع داخل المثلث ولم تقطعه مثل د ح فنصل ه ح د ح

ونخرج د ح الى ط في القاعدة



فلان خط د ز مثل خط د ح فزاوية

د ح ز مثل زاوية د ز ح وخارجة

د ح ط اعظم من د ز ح فهي اعظم

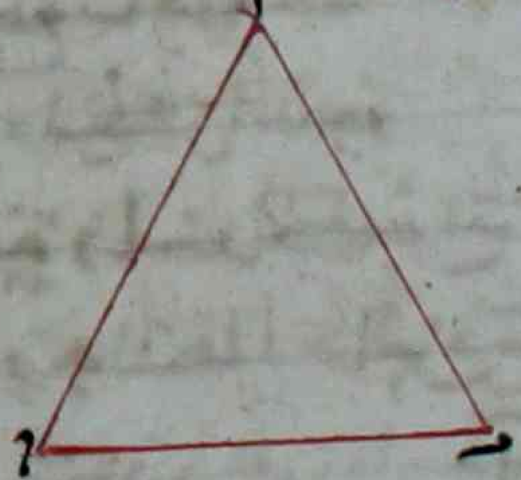
من د ح ز الخارجة التي هي اعظم من ح ه ط فزاوية د ح ط بل جميع د ح ه اعظم د ح ز م

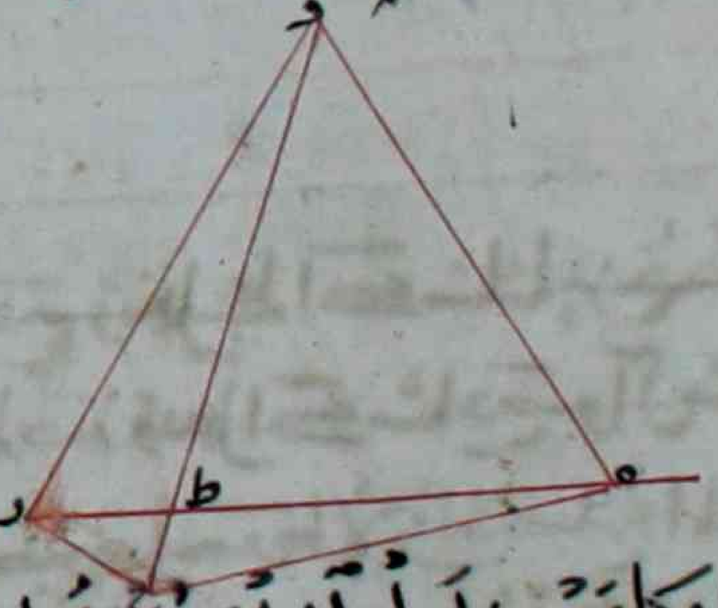
من ح ه د فقاعدة ه د اعظم من ه ح اعني ح ا وان قطع د ح القاعدة وخرج زاوية م

منها فنصل ه ح د ح فيكون د ح مثل د ز فتتساوى زاويتا د ح ز د ز ح فتكون

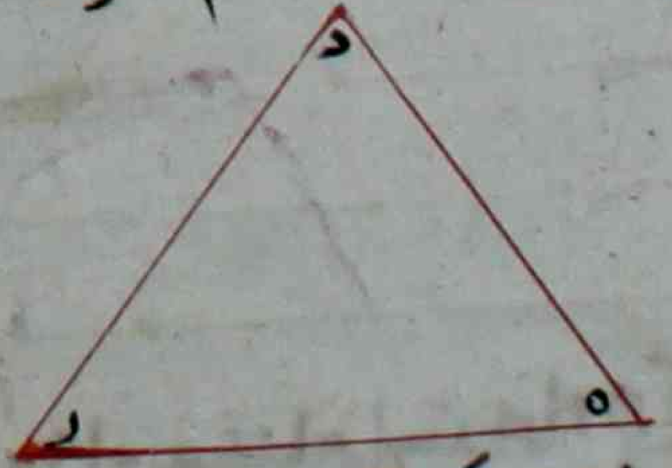
زاوية ه ح د اعظم كثيرا من زاوية ه د ح فقاعدتها وهي ه د اطول من ه ح

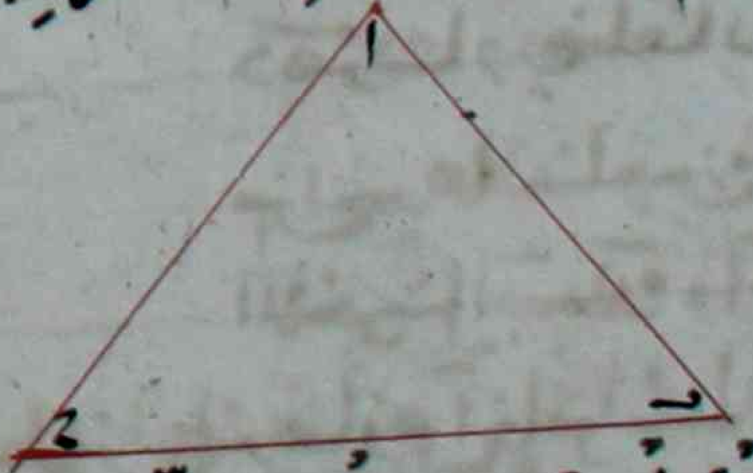
اعني ح ا فان كانت قاعدة احدهما اطول فالزاوية التي توترها كه





اعظم لانها ان كانت مثلها فالزاوية مثلها وان كانت اعظم فقاعدتها اعظم





اذا تساوت زاويتان من مثلث لنظيرتيهما من مثلث آخر كزاويتي ب ح كو

من مثلث ا ب ح لزاويتي ه ز من مثلث د ه ز كل لنظيرتها وتساوى ضلعان

متناظران فالمثلثان والزوايا والاضلاع متساوية ولنضع اولا ا ب ح

مالى

8

٨ مساو لـ ه ز فاقول ان ه د ب ا متساويان والا فليكن ب ا اطول

ونأخذ منه ب ح مساويا لـ ه د ان امكن فيكون ب ح ب ح كنظيرتهما

د ه ه ز وزاوية ه كـ ب فزاوية ب ح ح مثل زاوية د ز ه اعني ا ح ب هذا خلف

ولنضع المتساويين خطي ا ب د ه فنقول ان ه ز ب ح متساويان

والا فليكن ب ح اطول ونأخذ ب ط مساويا لـ ه ز فيكون ا ب ب ط

وزاوية ب مساوية

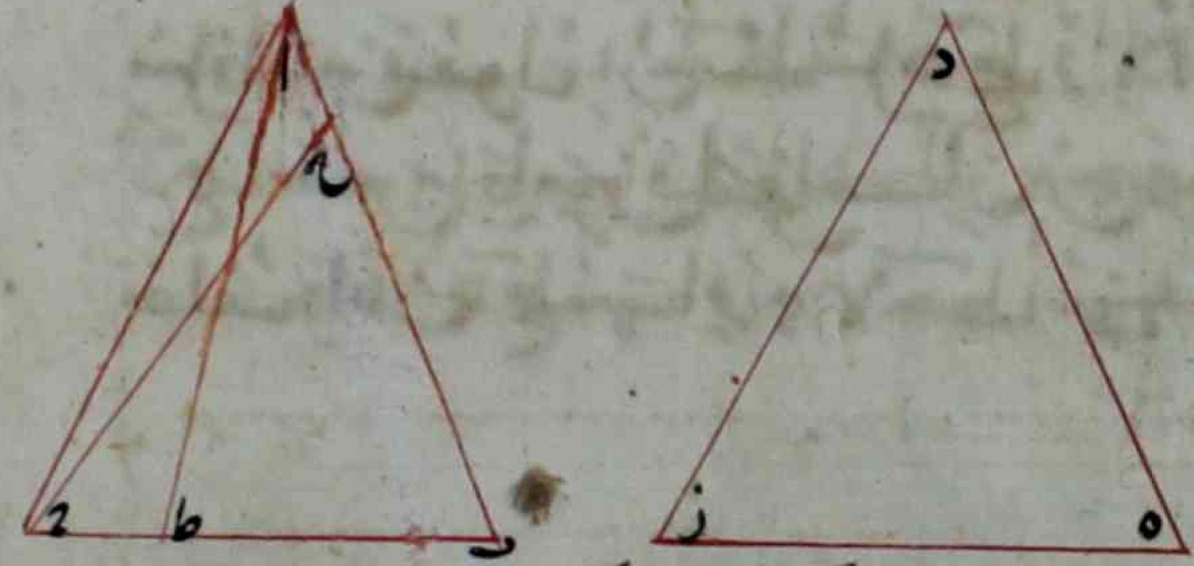
لنظائرها د ه ه ز

وزاوية ه فتبقى زاوية

ب ط ا مثل ه ز د اعني

ح الداخلة مثل الخارجة

التي تقابلها هذا خلف



كز اذا وقع خط على خطين فصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين مثل

متساويتين م خط ه ز على ا ب ح د وزاويتي ا ح ط د ط ح فالخطان متوازيان

والا فليلتقيا على ك فيصير خارجة ا ح ط مثل الداخلة المقابلة

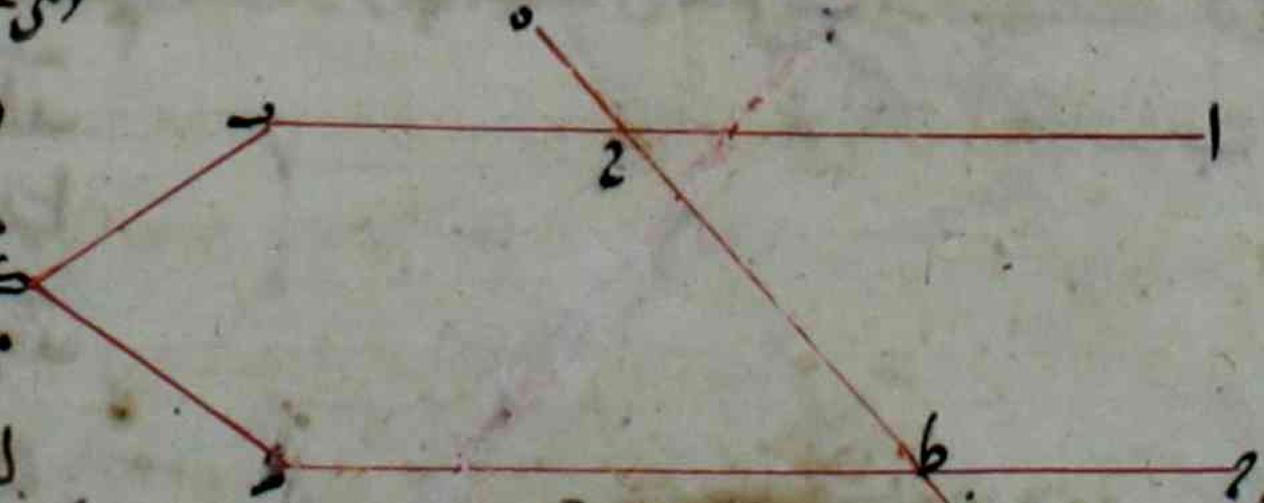
من ح ط ك هذا خلف

كح وكذا ان

صارت الخارجة

مثل ه ح ب مساوية

للداخلة التي



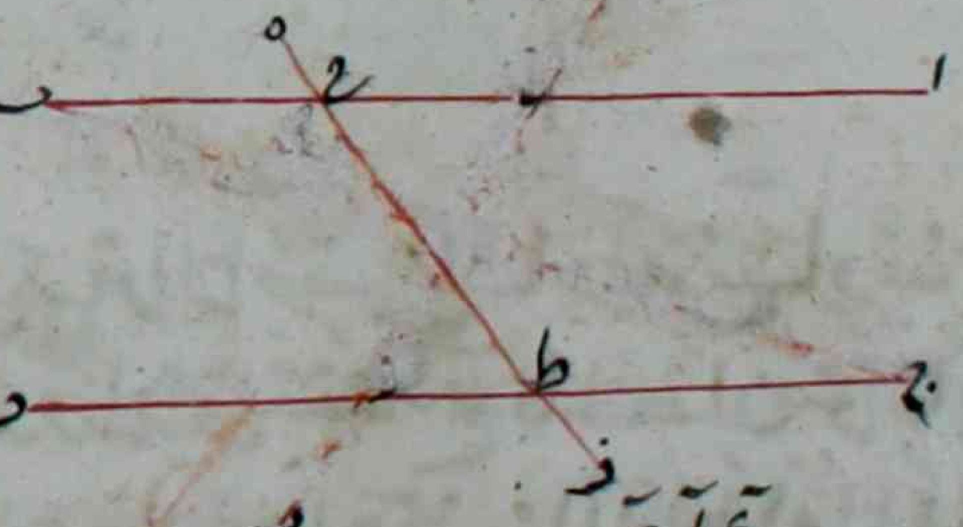
تقابلها وهي ح ط د والداخلتان من جهة معادلتين لقائمتين لان

جهة م ه ح ب مساوية ا ح ط فا ح ط د ط ح المتبادلتان متساويتان فلان

معين ح ط مع ا ح ط ايضا مساوية لقائمتين فاذا كانت مع د ط ح مساوية لقائمتين

كانت ا ح ط مساوية ح ط د المتبادلة له ح

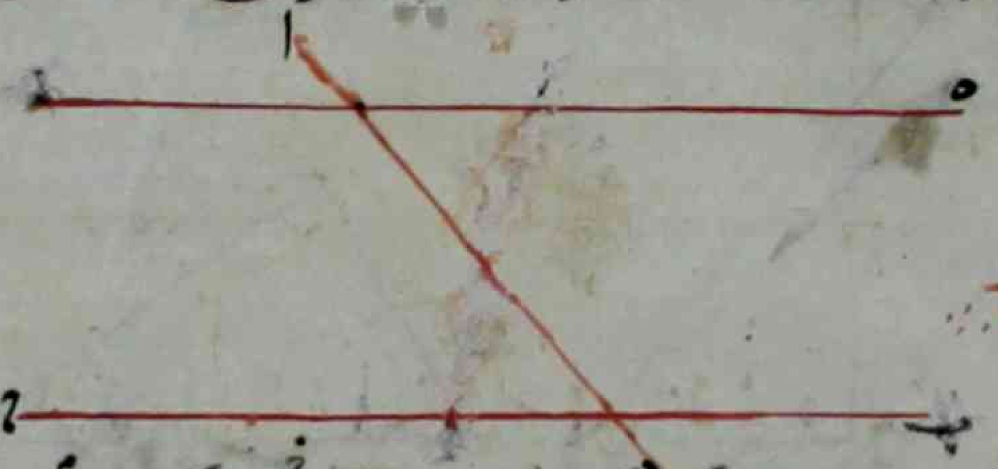
كط فإن كان الخطان متوازيين فالزاويتان المتبادلتان والداخلة
والخارجة التي تقابلها متساويتان والداخلتان في جهة واحدة
مثل قائمتين نقول ان الخط مثل د ط ح والا فليكن احد خط اعظم فخط
د ط ح انقص من قائمتين فيلتقي الخطان من جهتهما وهما متوازيان هذا
خلف فاذن د ح ط مساوية لا ح ط اعني ح ه الخارجة و ح ط ح ط
مساويتان معا لقائمتين ه



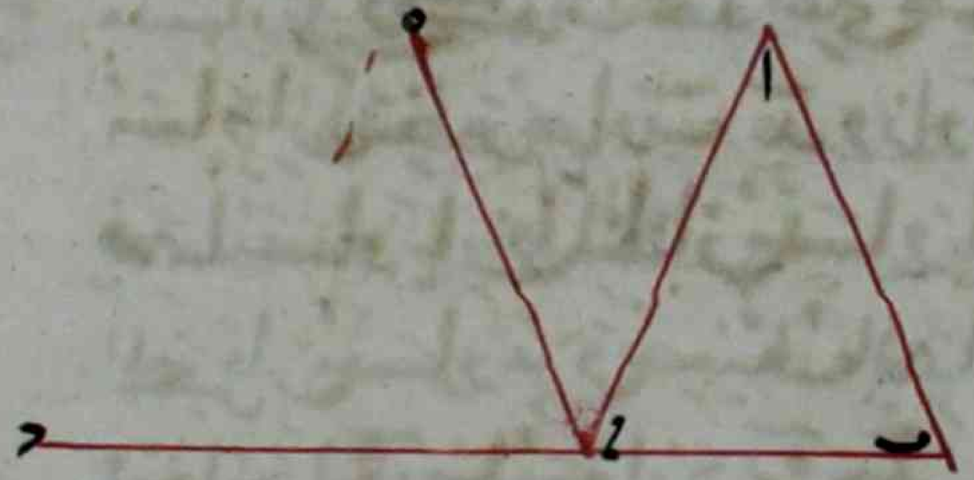
ل الخطوط الموازية لخط
واحد متوازية مثل
اب ج د لخط ه ز
لان ط ح اذا وقع على الثلثة
تقطع نقط ك ل م كانت زاوية ا ك ل مثل مبادلتها ك ل د وهي
مثل مقابلتها م د
فاكم مثل مبادلتها
د م ك فاب ج د
متوازيان ه

لا نريد ان نخرج على نقطة معلومة مثل آ خطا موازيا لخط مثل ب ج مخرجا
الى غير نهاية في الجهتين فنخرج منها الى ب ج خطا كيف ما وقع وهو
لب ا د وعلى آ زاوية مثل ا د ج على التبادل وهو ه ا د فقد عملنا كل
مثلث ك ا ح فان الزاوية الخارجة منه مثل الداخلتين اللتين تقابلانها

دز وايا المثلث مساوية لقائمتين وليكن الخارجة ا ح د ولنخرج
من ح ه في جهة آ خط
ح ه موازيا لا ب
فيكون زاوية ا ح ه
مثل مبادلتها ب ا ح

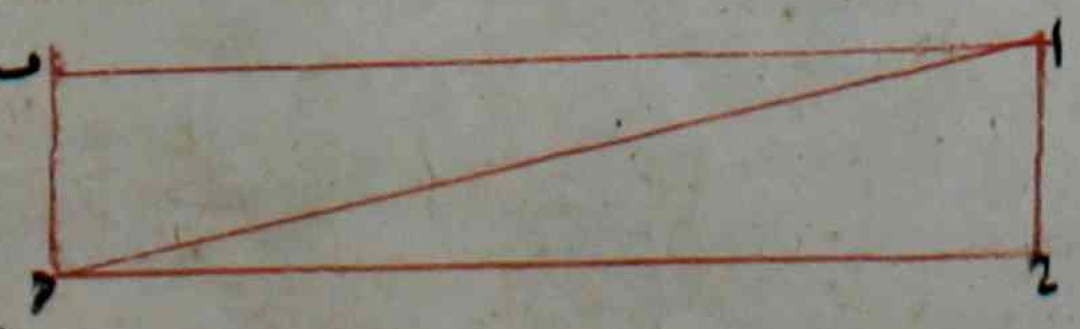


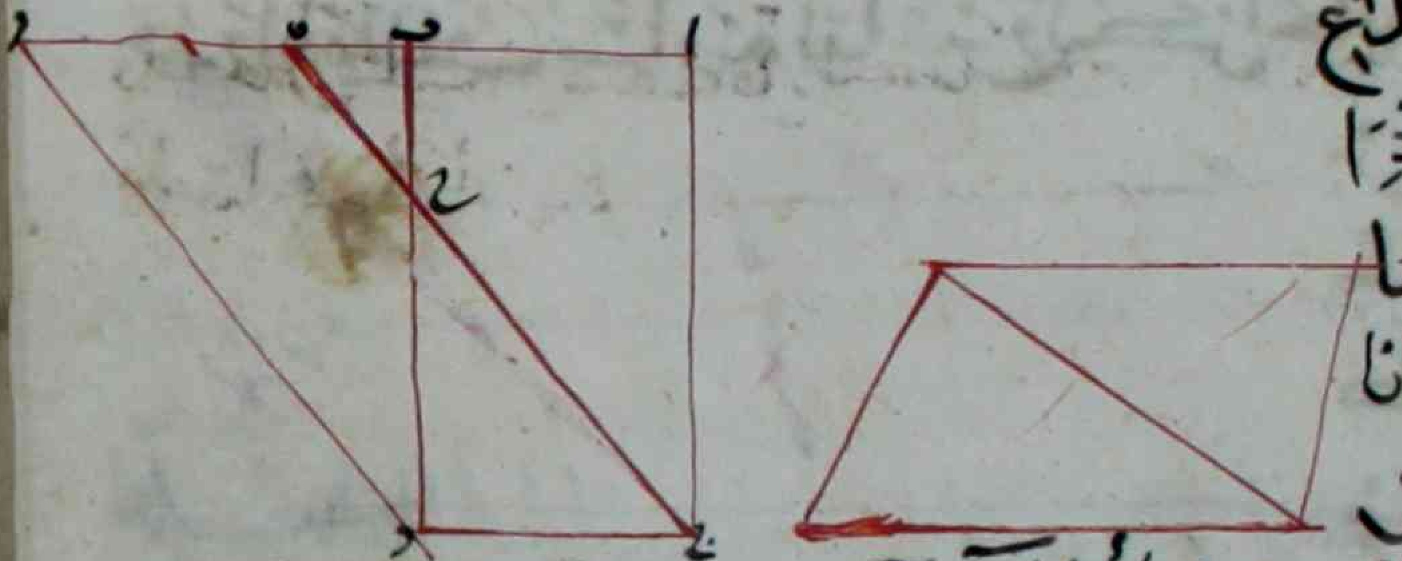
وزاوية ه ح د كمقابلتها الداخلة ا ب ح فيكون جميع ا ح د
مثل زاويتي ا و ب وزاوية ا ج ب
مع ا ح د مثل قائمتين
فكذلك مع زاويتي آ و ب ه



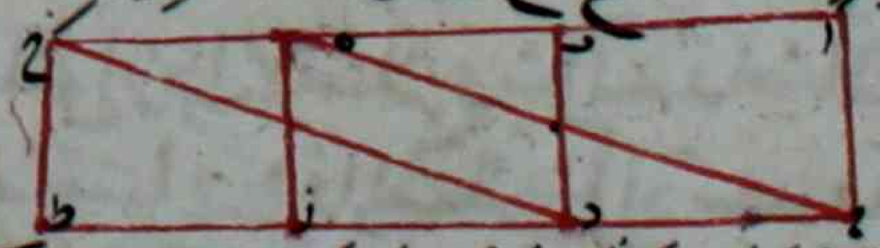
لج الخطوط الواصلة بين اطراف
الخطوط المتوازية المتساوية
متساوية متوازية مثل خطي ا ج ب د بين خطي ا ب ج د فلنصل ا د فيكون
ضلعا ا ب ا د من مثلث ب ا د مثل ضلعي ج د د ا وزاويتاهما المتبادلتان
من متوازيين متساويتين فالقاعدتان متساويتان وايضا متوازيتان
لان زاويتي ج ا د
ب د ا المتناظرتين
متساويتان وهما
متبادلتان

لد السطح المتوازي الاضلاع مثل ا ج د اضلاعه مثل ا ب ج د وزواياه
المتقابلة متساوية والقطر مثل ا د ينصفه لان زاوية ا د ب
مثل مبادلتها د ا ج وكذلك ا د ج مثل ب ا د وقاعدة ا د مشتركة
فسائر الزوايا والاضلاع المتناظرة وهي المتقابلة متساوية
له والمثلثان متساويان فالقطر ينصفه ه كل سطحين



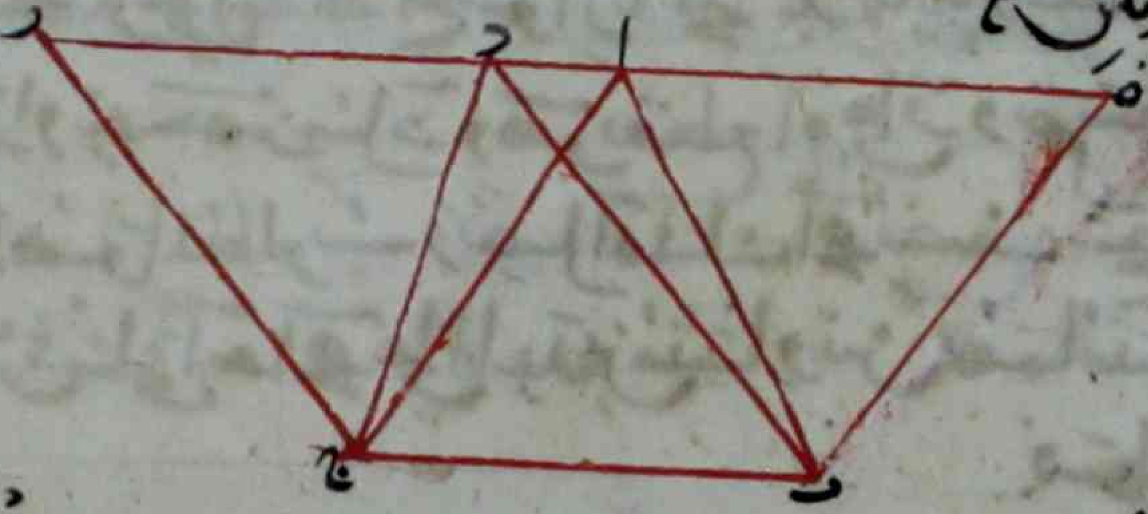


مُتَوَازِيَي الأَضْلَاع
مِثْل سَطْحَي اد وحر اذا
كانت قاعدتهما
واحدة مثل حد وكانا
في خطين متوازيين
مثل حد آد فهما متساويان لان اد بد المتوازيين بين متوازيين
له متساويان وكذلك احد اعني هر وبه مشترك فضلعا اه اد
متساويان لنظيريهما رت بد وزاويه هبد الخارجه مثل هاد الداخله
فهما متساويان فالمثلثان متساويان نسقط منهما مثلث هبح يبقى
المنحرفان متساويين ونضيف اليهما مثلث حدح ليتم السطحا المتساوين
لو متوازي الاحد مثل متوازي ره حد وكذلك ان كانت على قواعد
متساوية بين خطين متوازيين مثل سطحي اد ورح ونصل حه دح فسطحا
اد حر تساوي كل واحد منهما السطح حح فهما متساويان ه

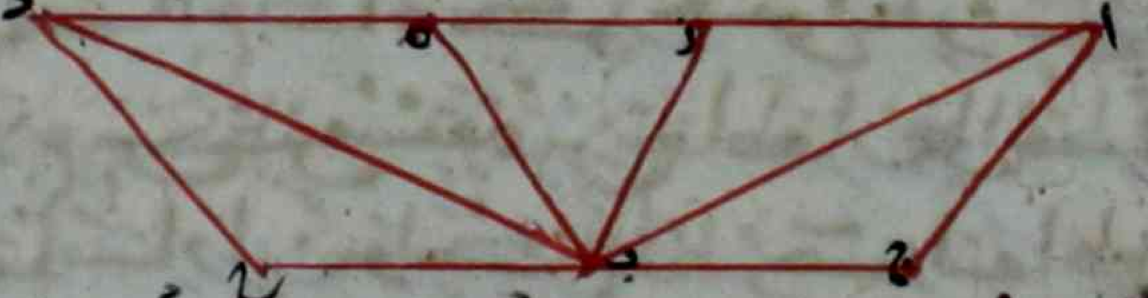


لز وكذلك المثلثان على قاعدة واحدة وفي متوازيين مثل مثلثي احد ودح
على حد ثم فلناخذ اه در كل واحد منهما مثل حد ونصل هت حد وبين هز
فيكون سطح هح وسطح ر متوازيي الاضلاع متساويين وكل

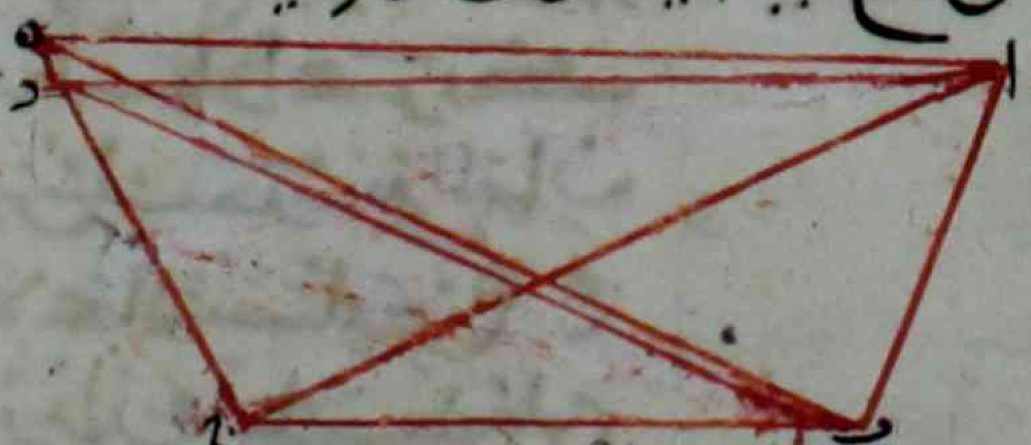
واحد من المثلثين نصف كل واحد من المتوازيي الاضلاع المتساويين المنقضين بالقطر
فهما متساويان ه



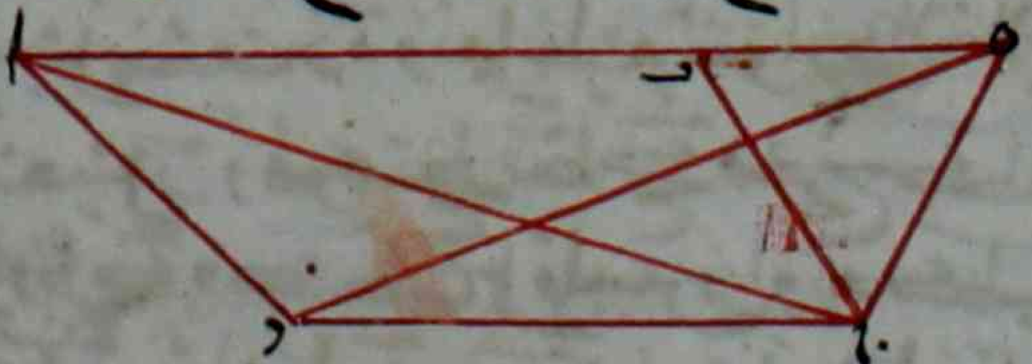
لح وكذلك اذا كانت على قواعد متساوية بان نتمم كذلك سطحيهما المتوازي
الاضلاع فيكون المثلثان نصفي متساويين ه



لط فان كان المعلوم من مثلثين انهما على قاعدة واحدة ومتساويان فهما
آد في متوازيين ه والا فليكن ازمع حتى يكون الموازي لبحد اه لا
ونصل ده به فيكون
آح بح متساويين ويكون هح
مثل حبد الكل مثل الجزء
هذا خلف ه فان كان

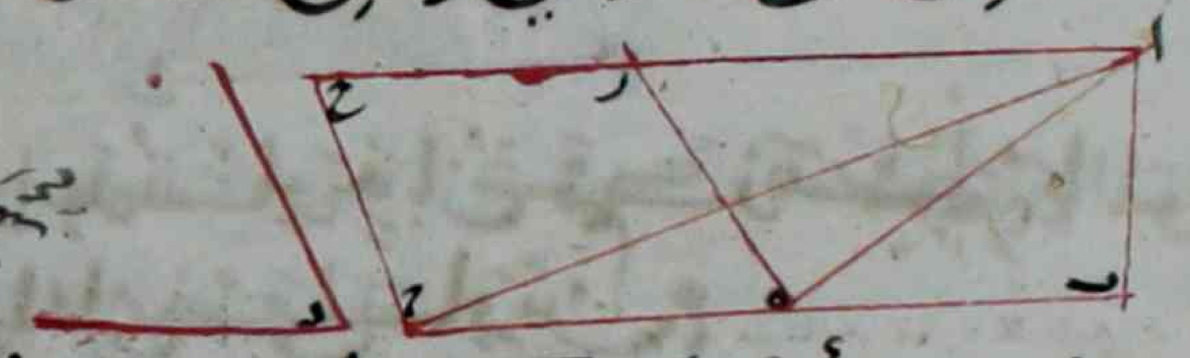


م سطح متوازي الاضلاع ومثلث على قاعدة واحدة كذلك فالمثلث
نصف السطح لان قطر السطح وهو اح يفصل على تلك القاعدة بعينها
مثلثا متساويا لذلك المثلث
فهو نصف السطح ه
ما نريد ان نعمل سطحا متوازي
الاضلاع مساويا لمثلث



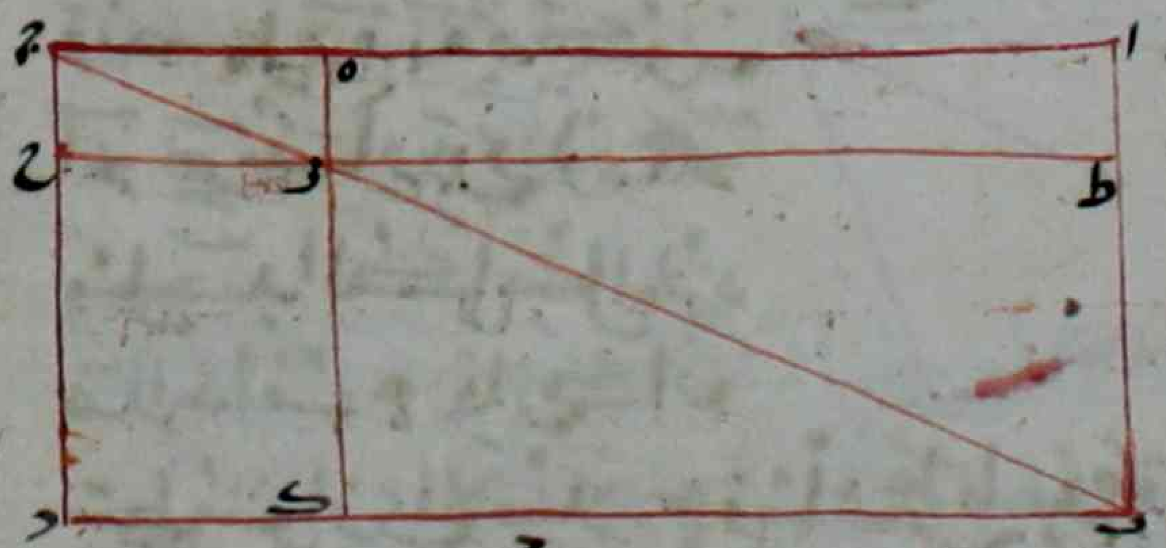
مثلثا ابح دهر متساويان وهما على قاعدتي بح هز المتساويين
فاقول انهما فيما بين خطين متوازيين فنصل آد فان لم تكن موازيا
لبت ز فليكن احح موازيا له ونصل هح فمثلثا ابح حهز على قاعدتي
بح هز المتساويين وبين خطي بح اح المتوازيين فهما متساويان لكن مثلث
ابح مثل مثلث دهر فمثلث دهر مثل مثلث حهز الجزء مثل الكل هذا خلف ه

معلوم ولنرد زاوية مساوية لزاوية معلومة ه وليكن المثلث احـ
والزاوية د نخرج على اخط اح موازيا كح بلا نهاية وننصف حـ على ه
ونعمل على ه زاوية حهز مثل د وهز يقطع اه على ز ونتمم سطح زح متوازي
الاضلاع وهو المطلوب ونصل اه فمثلث اهح نصف سطح هح ونصف
مثلث احـ لان مثلثي اه اهح على قاعدتين متساويتين فهما متساويان



فسطح هح مساو
لاحـ وزاوية
منه مثل زاوية د

مب كل سطح متوازي الاضلاع كاح يكون جنبتي قطره سطحان
متوازي الاضلاع من خطين مستقيمين متقاطعين على القطر موازيين
لاضلاعه فهما متساويان وليكن القطر حت ولتقاطع عليه هد
خط على ر فتمما آد رد متساويان لانك تعلم ان مثلثي كل متوازي
الاضلاع فيه متساويان فاذا طرحت من مثلث ناح مثلثي جهر



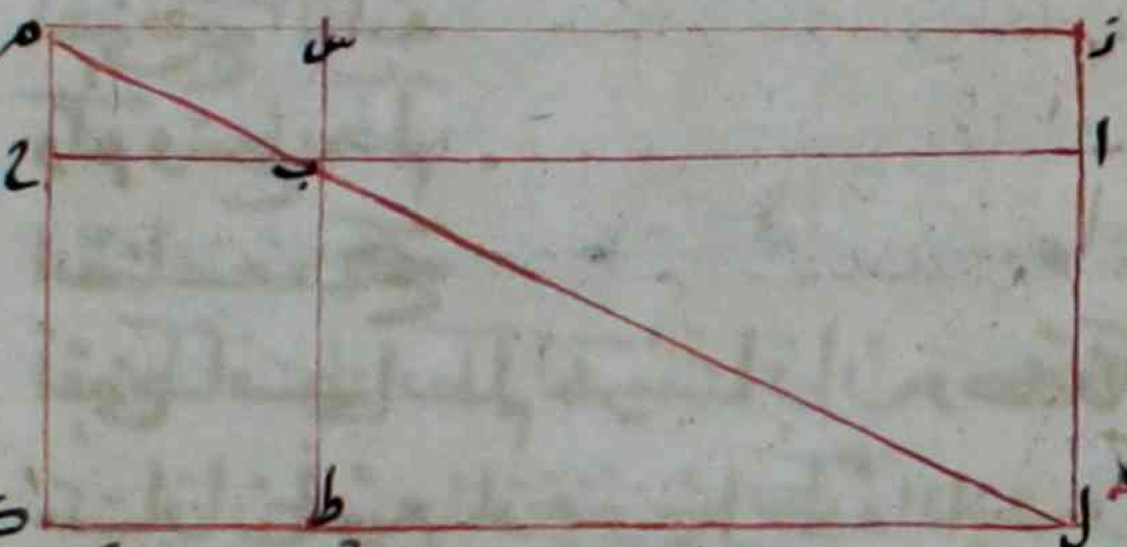
رطت باقي احر ركب
من مثلث حدت بقي المتممان
لا محالة متساويين ه

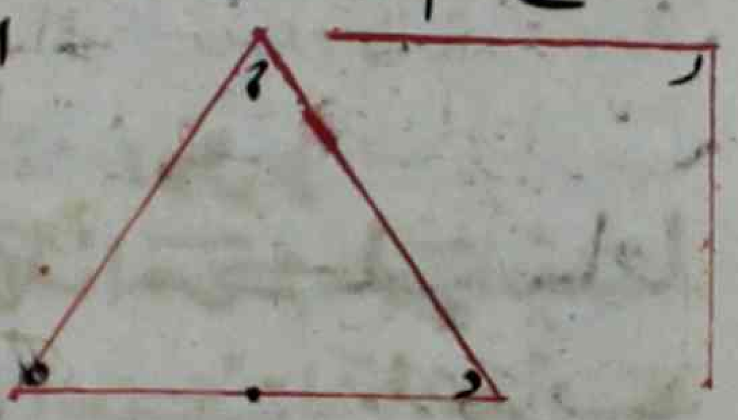
مج نريد ان نعمل على خط معلوم
وهو ات سطحا متوازي
الاضلاع مساويا لمثلث حده المعلوم واحدى زواياه مثل زاوية ت
فاخرج حـ على الاستقامة مثل نصف ده ونعمل عليه متوازي الاضلاع
مساويا لحده وزاوية ت منه مثل ر وهو سطح نطح فنخرج كط
موازيا ومساويا لاح فلان زاويتي ك وكط مثل قائمتين فزاوية كطب
الخارجة اعظم من زاوية كلت فزاويتا ك وكلت اصغر من قائمتين

طلب

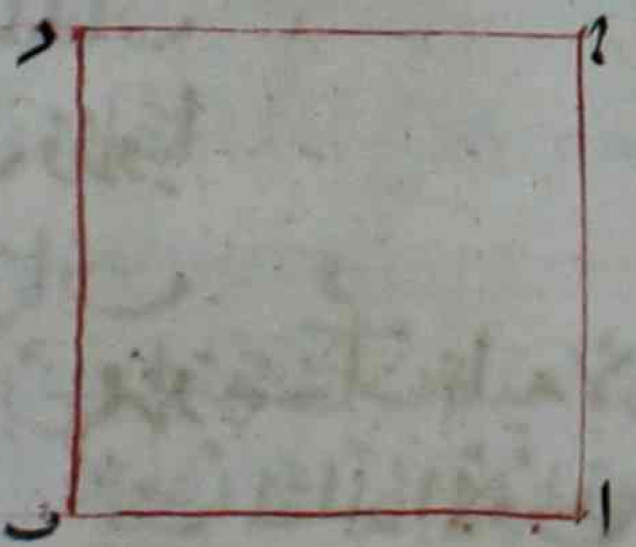
سطح كن

فخطا كح ات يلتقيان فليكن على م وليتمم كمزل ونخرج طت الى
س فلان آس وطح متممان فهما متساويان فاس مثل حده وزاوية ابس
مثل طح اعني زاوية ه



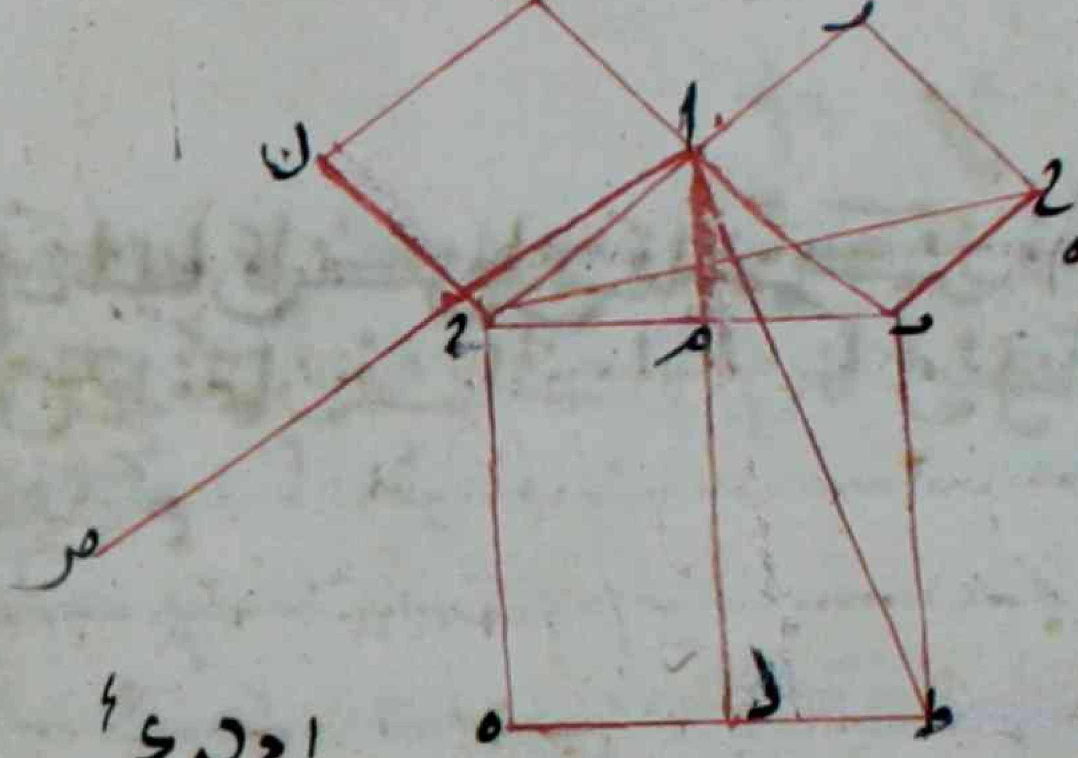


نريد ان نعمل على ات مربعا قائم الزوايا متساوي الاضلاع فنقيم عليه
ج اعمود اد مساويا له ونخرج حد مساويا وموازيا لات ونصل دت
فقد تم لان احد متساويان ومتوازيان وصل بينهما اح ت د
فهما متساويان واح مثل ات فد مثل اب وزاوية ا قائمة فزاوية

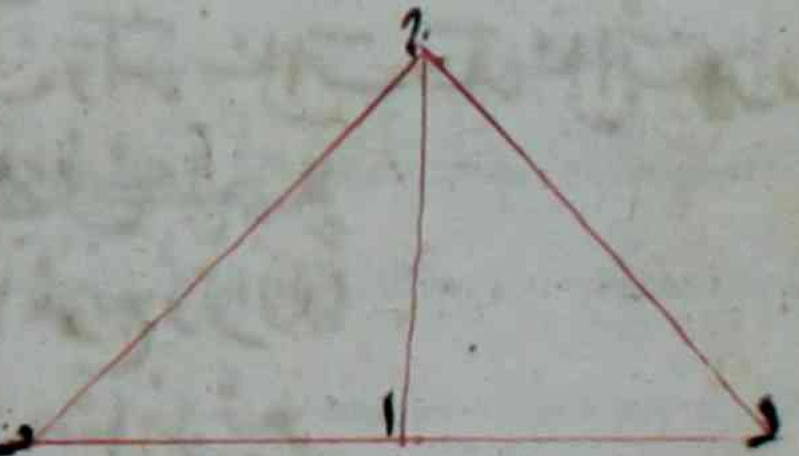


وسائر الزوايا التي في كل جهة
واحدة قائمة ه مربع وتر الزاوية
القائمة من المثلث مثل مربع
ح مثل مجموع مربعي الباقيين
اعني اح في نفسه وات في
نفسه ه فلنعمل على الثلثة
مربعات نطه دح را احكن ونخرج امل موازيا لتط فيقع
قاطعا لخط دح لانه ان وقع خارجا مثل خط اص يكون خط
ات وقع على خطي اص بط المتوازيين وكل واحد من زاويتي طاص
اكثر من قائمة هذا خلف ه ولنصل حط فلان زاويتي رات
اج قائمتان فخط رح مستقيم وموازي لخط ح فيكون مربع
ارح ضعف ح المساوي لانط و زاوية ح اعني ج ا القائمة

لنظير تمامهما لان حر وسطح مساويان



وآج المشتركه
مثل زاوية اسط
اعني طح القايمه
وآح وسطح بطلم
ايضا ضعف حح
اعني طا فسطحا بطلم احر متساويان وكذلك اجرك ملهح ايضا
متساويان فجميع المربعين مثل بطحه الثالث وبالعكس ان كان ضرب
الضلعين في نفسهما لمجموعين كضرب الوتر في نفسه فزاويتهما قايمه
فلنخرج آد على اح عمودا ومساويا لآب ونصل حد فيكون حا في نفسه
وآب في نفسه مثل
حد في نفسه لحد
مثل حب فالمثلثان



متساويان وزاويتا
آ المتناظرتان
متساويتان فزاوية حاب قايمه لان زاويه داح نظيرها قايمه
تمت المقالة الاولى ولله الحمد والمنه
وصلى الله على سيدنا محمد واله

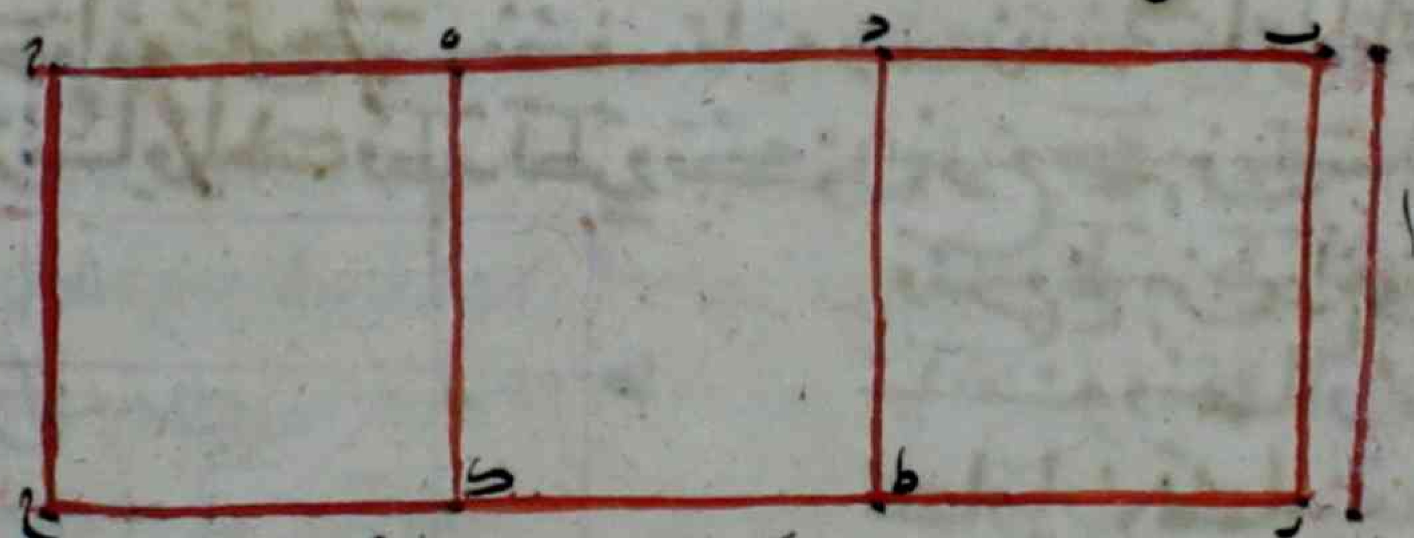
بسم الله الرحمن الرحيم وبه اعوذ واستعين

المقالة الثانية

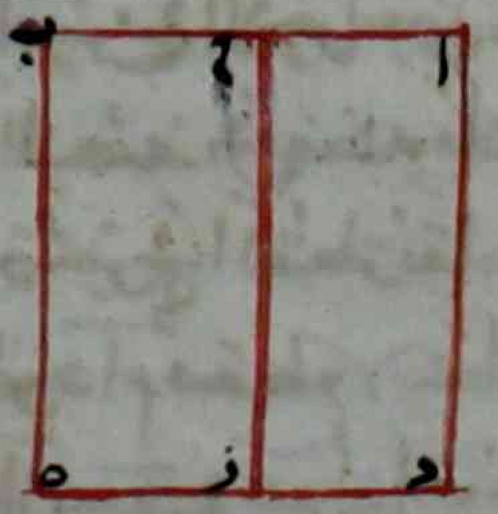
اختصار من كتاب اقليدس

المربع وكل سطح قايم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القايمة
وضرب احد الخطين المحيطين بالقايمة في الآخر هو تكسيره وجملة
السطحين المتممين عن جنبتي القطر مع احد السطحين المتصفين بالقطر
المتصفين

مجموعة تسمى العلم ٥ خط آح قسم كيف اتفق بنقطتي د و ه
فضرب آ في كل آب ح كضربه في واحد واحد من اقسامه برهانه
انا نخرج آر عمودا مساويا لآح ونتمم سطح بحر متوازي الاضلاع قايم
الزوايا ونخرج د ط ه ك موازيين لآر فآر اعني آب في بح هو سط و د ط
اعني آر مثل آب في د ه هو د ك وكذلك ه ك اعني آب في ه ح وجميع ذلك
مثل آح اعني آر اعني آب في آح كله

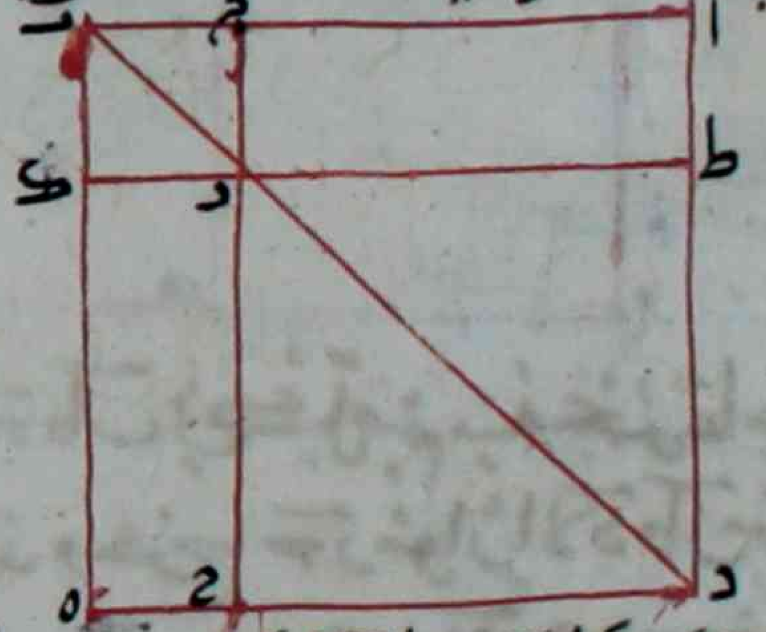


آب قسم كيف ما اتفق على نقطة ح وآب في كل قسم منه مجموعا مثل
آب في نفسه ولنعمل عليه مربع ابهد ونخرج حز موازيا لآد وآز من
ضرب آب اعني اب في اح
وحه من حر اعني اب في
حب وهو مثل اب في نفسه
آب ينقسم بقسمين على ح
فضرب آب في احدهما ولنكن



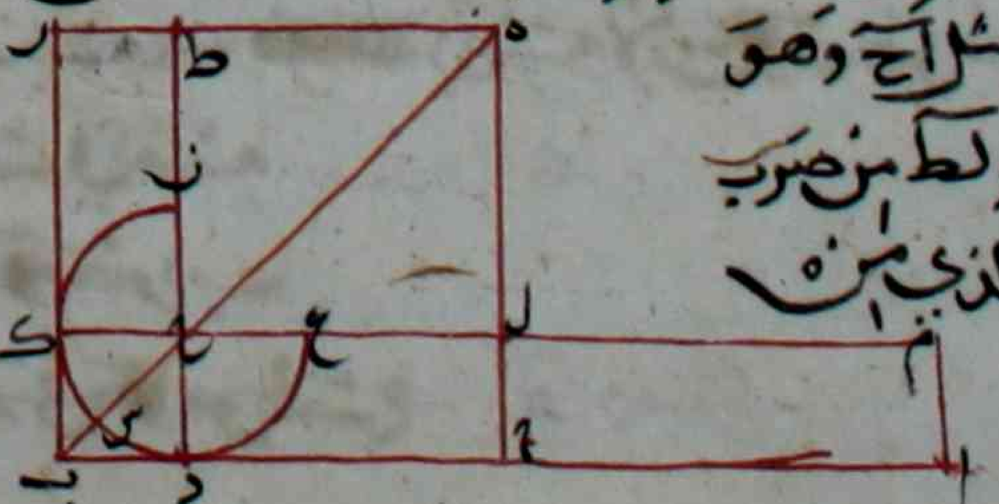
حب الذي هو اب في به المساوي لحب مساو لمضروب اح في حب و حب
الذي ضرب فيه اب في نفسه لان دب هو مضروب حر اعني به اعني
حب في نفسه
وآد مضروب
اح في حر اعني في حب

د اب قسم على ج كيف اتفق فاب في نفسه كاد في نفسه وجب في نفسه
واد في جب مرتين ولنعمل على اب مربع ادزه ونخرج قطر بد ونخط جح موازيا
لاد تقاطع القطر على ح و طح ك موازيا لاب فلان زاويه ا قايمه تبقى جميع
الزوايا التي في السطوح ذوات الاضلاع الاربع قايمه لان بعضها خارجه
مقابله وبعضها داخله باقيه من القايمتين ولان ساقي اب اد متساويان
فزاويتا ابد ادب متساويتان وزاويه ا قايمه فهما نصفا قايمه
وزاويه ج قايمه تبقى جحب نصف قايمه وكذلك في سائر المثلثات
وتبقى جح مساويا لجب وطد لطح وتكون مربع كح من جب في نفسه



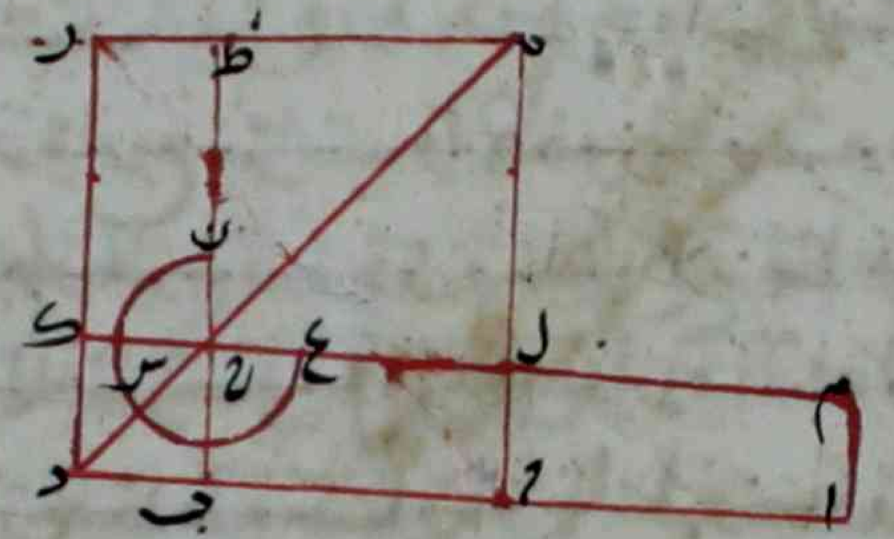
ومربع طح من طح اعني اج
في نفسه ومتمما از زه
متساويان فهما ضعف
اج في جح اي جب وجميع ذلك
هو مربع اب اذ ب منصفين

٥ على ج ومختلفين على د فضرب احد المختلفين في الاخر اعني اد في دب
والفضل اعني جد في نفسه مثل جب النصف في نفسه فلنعمل على جب
مربع جب زه ولنخرج دط موازيا لجه ونخرج القطر تقاطعه على ح
وكح ل موازيا لاب بلا نهايه وعلى ا عمود ام تقطع لا محاله خط
كح ل المخرج بلا نهايه فليكن على م فال حك سطحان متوازيا
الاضلاع على قاعدتين متساويتين في متوازيين وهما متساويان وحج حز
متساويان فجميع تسع العلم مثل اج وهو

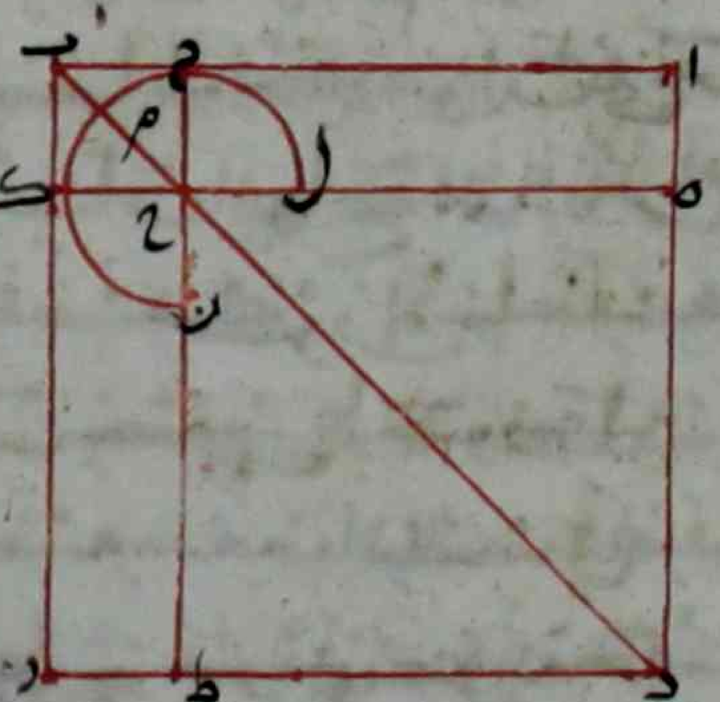


من اد في دب يضاف اليه لط من ضرب
جد في نفسه فيكون زه الذي من
جب في نفسه هـ

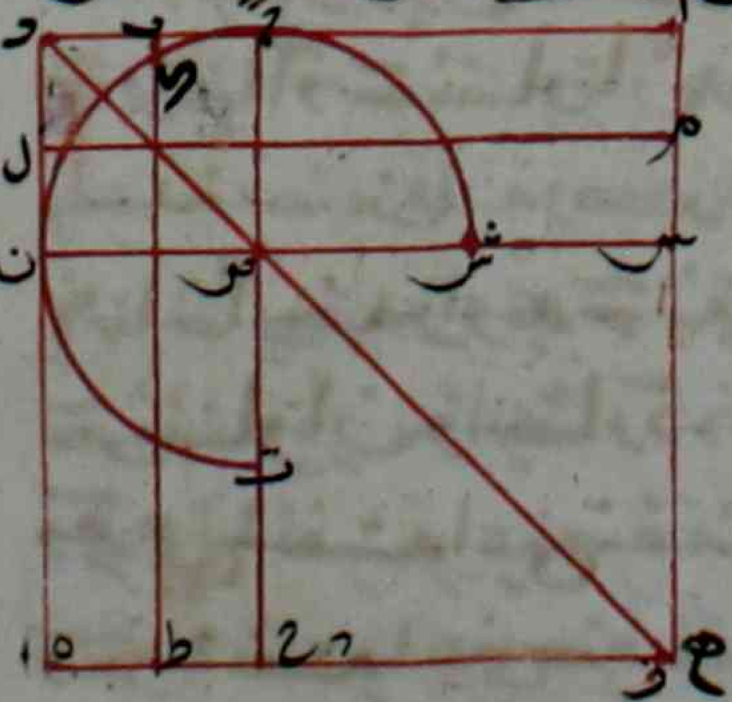
12



و اب منصفين على ج ويزيد في طوله بد كيف اتفق فجميع اد في الزياده
والنصف في نفسه كالنصف مع الزياده في نفسه ولنعمل على جد مربعا
كما عملنا لجميع خطوطه

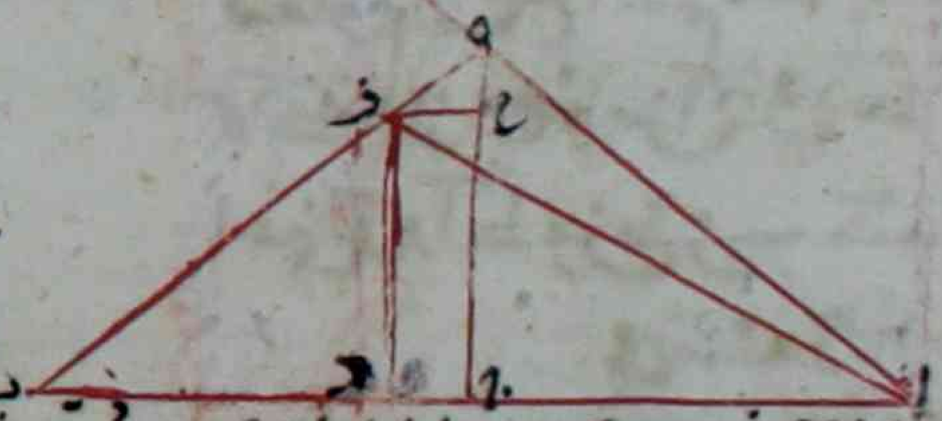


فمعلوم ان تسع العلم مساو
لاك الذي هو من اد في دك
اعني بد ولط من ضرب جب
في نفسه وجميع
ذلك جر الذي ٣
ز من ضرب جد في نفسه ٥ هـ
اب قسم على ج كيف اتفق فهو في احد القسمين وليكن جب مرتين
والاخر مثل اج في نفسه مساو لما لاب في نفسه وجب في نفسه ولنتمم
السطح المربع كما نعلم فاك من اب في جح مرة وجح مساو له فلمن
العلم مضاف اليه جك هو



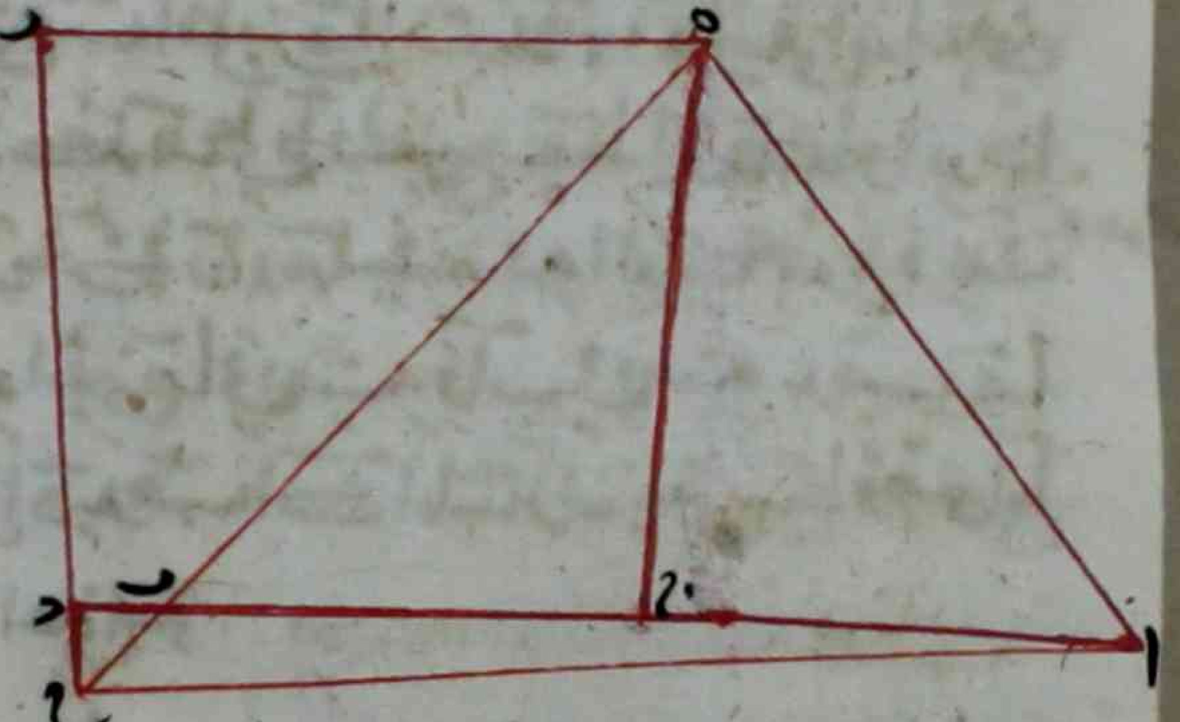
من اب في جح مرتين وهط من اج
في نفسه هو مثل اب وجب
كل في نفسه نغنيك في تفهم
هذا الشكل ان تاخذ جب
مرتين في نفسه مرة من اك ومرة من جز هـ

ح آب قسم على ج كيف اتفق وزيد بد مثل اج فاد في نفسه مثل الخط الأول
وهو آت في الزيادة اربع مرات والآخر من قسميه ومواد ج في نفسه
فلنعمل على آد مربعا ونخرج قطر در ونخطي جح يط على موازاة آز ومن
حيث يتقاطعان للقطر خطي مل لس على موازاة آد فمعلوم ان متممي اصب
صه متنصفان لان خط طه متساويان لما علم وكذلك آم مس فكل
اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفي متوازيين وايضا الاربع التي
في جز متساوية نضاف كل واحد منها الى واحد من الاربعة المتممة
فتكون كل العلم وهو شكل اربعة
اضعاف اك وهو آت في بك
ونضاف اليها سح الذي من اح
في نفسه فيكون آد في نفسه هـ



ح آب بنصفين على ج وبمختلفين
على د فجميع ضرب المختلفين كل في نفسه ضعف النصف في نفسه
مع ضعف الفصل في نفسه هـ فلنقم على ج عمودا ونصل منه جه مساويا
لاج ودر موازي جه تلقيه ه لان دب عليهما على اقل من قائمتين وتلقاه دون
نقطة ه لانه ان كان خارجا قطع خط جه الذي يوازيه ورح موازي
آب ونصل را فلان اه هب متساويان لتساوي ضلعي كل مثلث وزاويتي
ج فزاويتا آ وب متساويتان وكذلك زاويتا آ وآهج متساويتان فكل
واحدة نصف قائمة وكذلك هي بهج فزاوية ه قائمة وزاوية ح قائمة
لانها خارجة زاوية ج تبقى زاوية هرح نصف قائمة فضلعا هح
حر متساويان وايضا رد دب متساويان كذلك فاه في نفسه
وهب في نفسه اعني ضعف اج في نفسه مثل آه في نفسه وهح في نفسه
وحر في نفسه اعني ضعف حر في نفسه وهو جد الفصل في نفسه

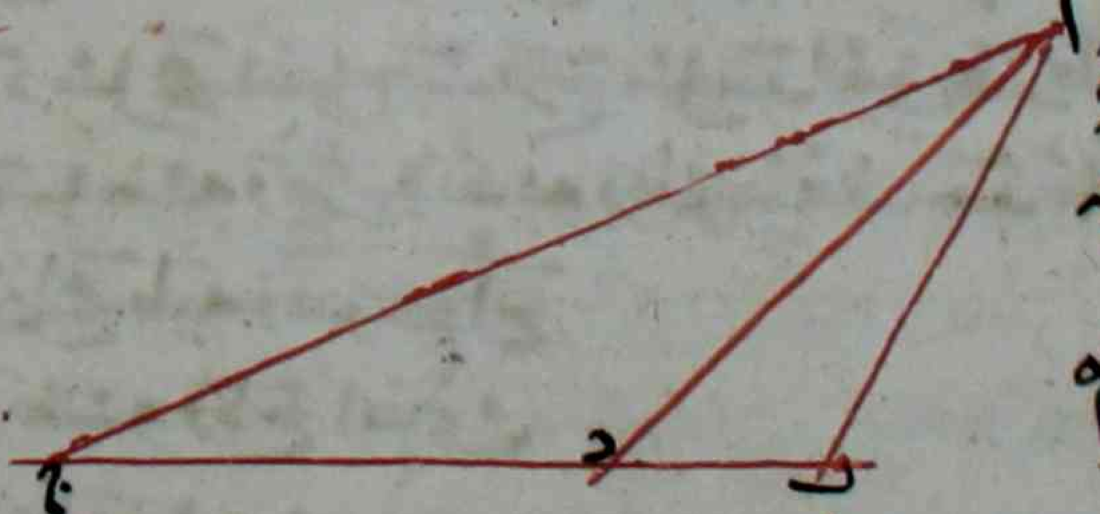
مثل هر في نفسه واه هر كل في نفسه اعني ضعف اج في نفسه
وضعف جد في نفسه مع
آر في نفسه مثل آد في
نفسه مع رد اعني دب
في نفسه فاد دب المختلفين
كل في نفسه ضعف
اج النصف وجد الفصل
كل في نفسه هـ



ي اب نصف على ج وزيد في طوله بد فاد وبد كل في نفسه مثل
جد في نفسه مرتين واج في نفسه مرتين هـ فلنقم على ج عمود جه مساويا
لاج ونصل هب ها ونخرج من ه في جهة د موازيا لجد وعلى د
عمودا موازيا لجه فيلتقيان لا محالة وليكن على ر فزاوية ه قائمة
لانها مساوية له هجا وهب انقص من قائمة وهرد قائمة هب رد يلتقيان
وليكن على ح ونصل حا وهج على مثل ما تقدم نصف قائمة اعني دحب
ودح مقابلة ر قائمة تبقى دحب نصف قائمة فدح دب متساويان
ورد مثل هج اعني جب فرح مثل جد اعني هر واه في نفسه وهو ضعف
اج في نفسه وهح في نفسه وهو ضعف جد في نفسه كاح في نفسه
لان اهح قائمة وهو كاح
في نفسه ودح اعني
بد في نفسه هـ
نريد ان نقسم اب قسمة
تكون ضربه في احد
القسمين كالآخر في نفسه فلنربع عليه اب جد ولنصف اج على ه

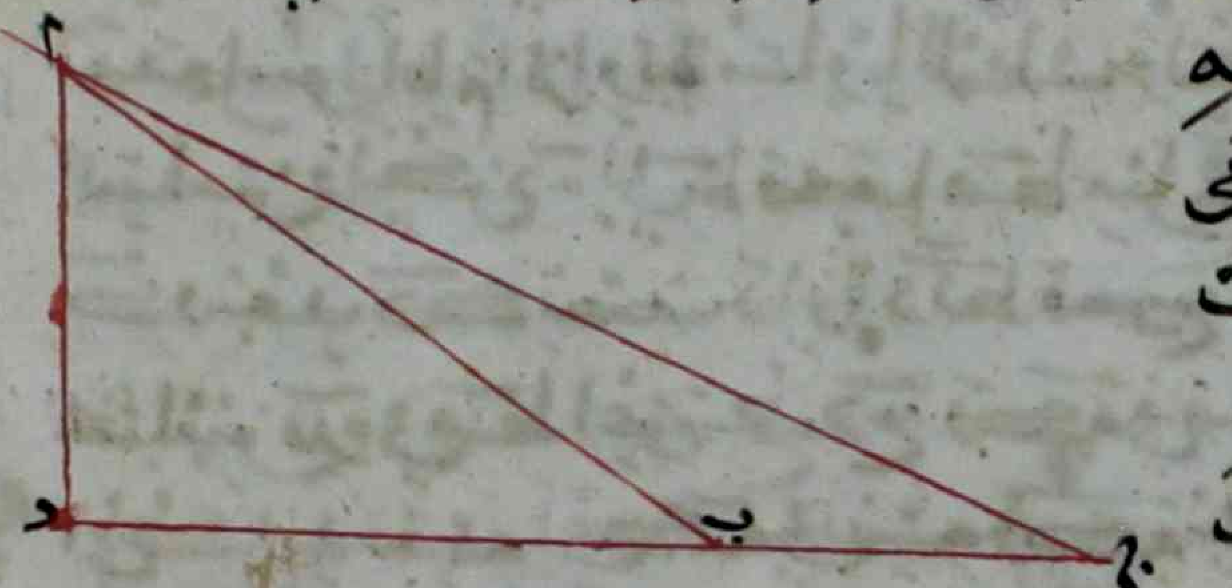
ونصل هـ ت ونخرج هـ ر مساويا لهـ ت ونربع على ر آ مربع ا ر ح ط فيقع
ط بين ا ت وذلك لان هـ ر اعني هـ ت اقل من هـ ا ت يذهب هـ ا يبقى آ ر اعني
آ ط اقل من ا ت فقد قسمناه كذلك على ط ولنخرج ح ط الى ك فيكون ر ما
لا ح نحا نصف ونزيد عليه آ ر فـ ح ر في ر ا و هـ ا في نفسه الذي مجموع ذلك
هـ ر في نفسه بل هـ ت في نفسه اعني هـ ا في نفسه و ا ت في نفسه يذهب هـ ا
في نفسه المشترك يبقى ت ك مثل ا د يذهب ا ك المشترك يبقى ر ط وهو ا ط
في نفسه مثل ط د وهو ط ك اعني ا ح
ا ي ا ت في ط هـ ستة ر

كل مثلث منفرج
الزاوية فان مسقط
العمود من طرف
احد الضلعين
المحيطين بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث والا فليقع
من نقطة ا على د ماس ت و ح من مثلث ا ح المنفرج الزاوية ت فيكون
زاوية ا د ح الخارجة
وهي قائمة اعظم من زاوية
ا ح الداخلة وهي منفرجة
هذا خلف هـ

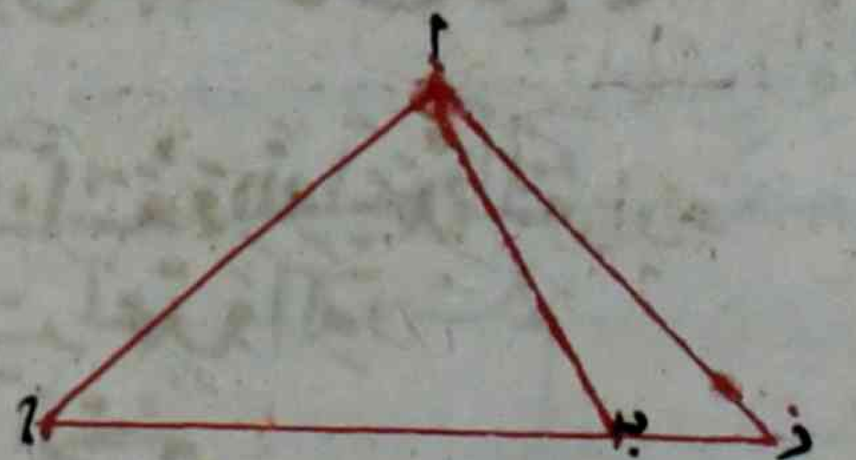


كل مثلث منفرج الزاوية
مثل ا ت ح فان ضرب وتر
منفرجته مثل ا ح في نفسه يزيد على كلي ضلعيها في نفسه بضعف ما
يكون من ضرب احدهما كان وليكن ح ت فيما بينه وبين مسقط العمود
وليكن ت د حتى يكون ا د عمودا فلان ا ح في نفسه كا د في نفسه
حتى م

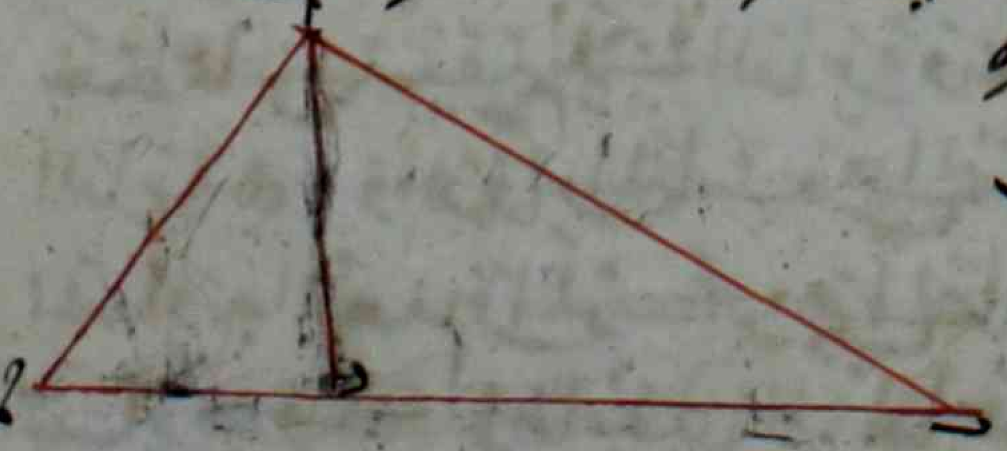
و د ح في نفسه مثل د ت في نفسه و ت ح في نفسه وضعف د ت في ت ح يذهب
ا د و د ت كل في نفسه



بضرب ا ت في نفسه يبقى
الفضل ضعف ح ت في
ت د بعد ا ت في نفسه
يبقى الفضل ضعف ح ت
في ت د بعد ا ت في نفسه
و ت ح في نفسه هـ مقدمة
كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه
على وتر زاويته يقع داخل المثلث والا فليقع خارجا مثل ا د فيكون
ا ح الخارجة من مثلث ا ب د وهي حادة اعظم من زاوية د الداخلة
وهي قائمة هذا خلف هـ
مثلث ا ح الحاد الزوايا

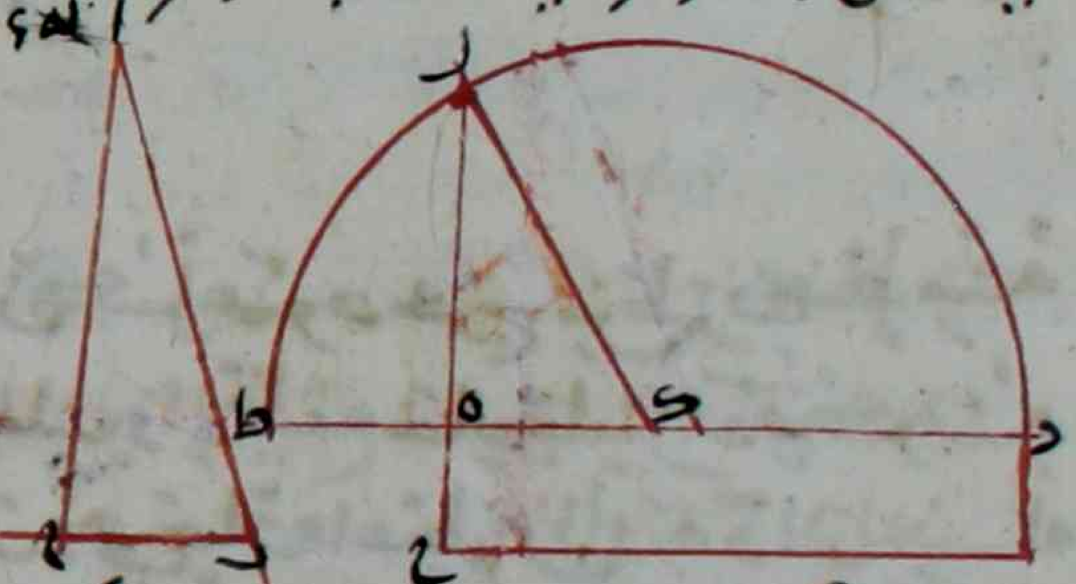


فان ضرب كل ضلع منه
وليكن ا ح في نفسه
ينقص عن ضرب الاخرين في نفسهما
احد
الضلعين وليكن ح ت فيما بين الزاوية ومسقط العمود عليه وهو ت د
مرتين لان ا ح وبركد في نفسه كضعف ح ت في ت د و ح د في نفسه
فاذا اضيف ا د في نفسه الى ح ت في نفسه و ت د في نفسه كان ذلك كله



مثل ح ت في نفسه و ا ت في نفسه
يذهب ا د في نفسه و د ح في
نفسه با ح في نفسه يبقى ح ت في
ت د مرتين من ضرب ح د في نفسه

يكون من ضرب ح

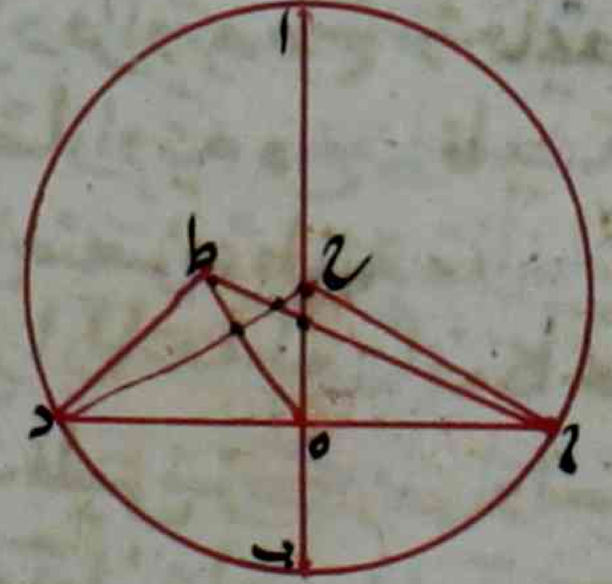
وباي نفسه زيادة على اح في نفسه ٥ نريد ان نعمل مربعا مساويا للمثلث
اىح فنعمل مسوازيا قايم الزوايا مساويا للمثلث وليكن دح ونخرج احد
الضلعين وليكن ده الى ط ونجعل هط مثل هح ونصف دط على
ك ونعمل دكط نصف دايرة دلط ونخرج حه الى ل نصف وتر
مختلفين فده في هط اعني سطح دح وكه في نفسه ككط في نفسه
اي كل في نفسه اي كه في نفسه وله في نفسه يذهب كه
في نفسه تبقى له في نفسه
مثل سطح دح اعني مثلث
اىح فلنربع على له وانت
تعلم من هذا الشكل انه
يمكن ان نعمل مربعا مساويا

لمتوازي الاضلاع غير مربع بان نجعله مكان دح ٥

تمت المقالة الثانية ولله الحمد والمنة
وصلى الله على سيدنا محمد واله وسلم

بسم الله الرحمن الرحيم

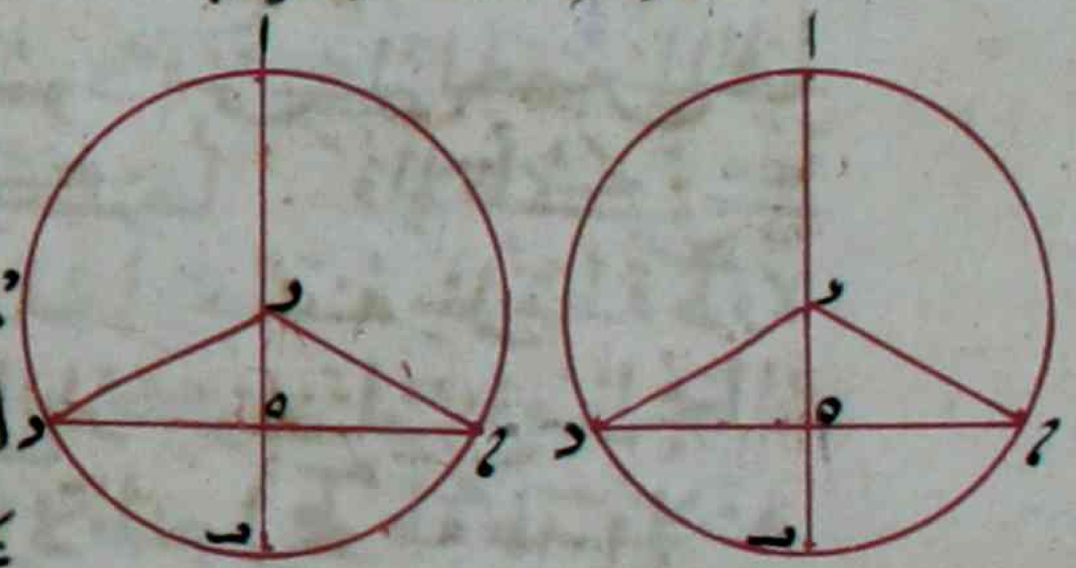
المقالة الثالثة من كتاب اقليدس

الدواير المتساوية اقطارها وانصاف اقطارها متساوية والخط
خط مماس لمستقيم يلاقي الدايرة وينفذ على استقامة فلا يقطع
الدايرة ٥ والدواير المتماسة هي التي تلاقي بلا قطع الاوتار
المتساوية البعد من المركز هي التي الاعمدة عليها من المركز
متساوية واكبرها بعدا اطولها عمودا او بالضد وزاوية قطعة

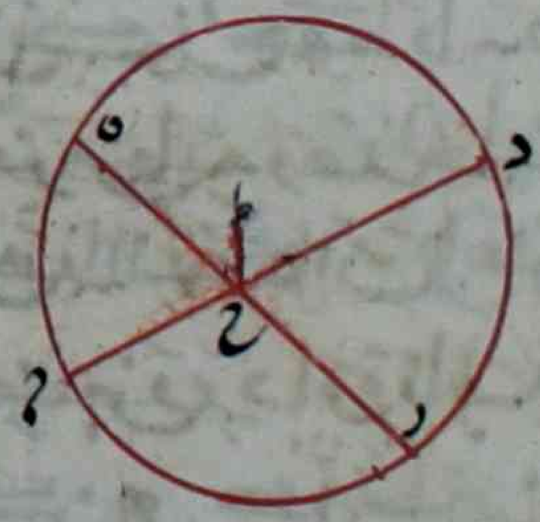
الدايرة يحيط بها خط مستقيم وقوس ٥ والزاوية المركبة
على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان ياتيان عن
طرفي الوتر ويلتقيان على نقطة في القوس والشكل القطاع يحيط
به خطان مستقيمان من المركز الى المحيط وما بينهما من المحيط ٥
والقطع المتشابهة هي التي الزوايا المركبة فيها متساوية ٥ ا
دايرة اب نريد ان نطلب مركزها فلنوقع عليها وتر جد كيف
اتفق وننصفه على ه ونخرج على ه عمود ا من كلي الجهتين الى المحيط
وهو ب ه ا وننصفه على ح فح مركزها والا فليكن ع
نقطة اخرى اما على خط اب واما خارجا عنه مثل نقطة ط ولا
يجوز على خط اب والا فلينقسم على المركز بمختلفين وهذا محال
ولا يجوز ان يكون على نقطة ط والا فلنصل طج طه طد فلاثة
اضلاع حطه مثل نظايرها من طه د فتكون زاويتاه من المثلثين
متساويتين فتكون حهط قايمة وهي اكبر من قايمة وطهد قايمة
وهي اصغر من قايمة هذا خلف
وقد بان من هذا الشكل ان كل عمود
على النصف من وتر دايرة فانه
يمر بالمركز ٥ كل نقطتين ب

على دايرة مثل دح على اح دفان
المستقيم الواصل بينهما يقع
فيها ٥ والا فليقع خارجا كدهج ولنخرج حز دز من ز المركز
ونمده الى الخط حه د وهو اطول من زح وهو من زاوية زحه فزه
اعظم من حه ز الخارجة من مثلث ده ز التي هي اعظم من زده المساوية
لزحه لتساوي زح زد هذا خلف

ج كل خط من المركز على وتر يصف الوتر
مثل ا ه على ج د فهو عمود على
الوتر وبالعكس فلنخرج د ه ز في
الجهتين الى ا و ب من المحيط فلأن
الأضلاع الثلثة من مثلثي د ج ه ز ه د

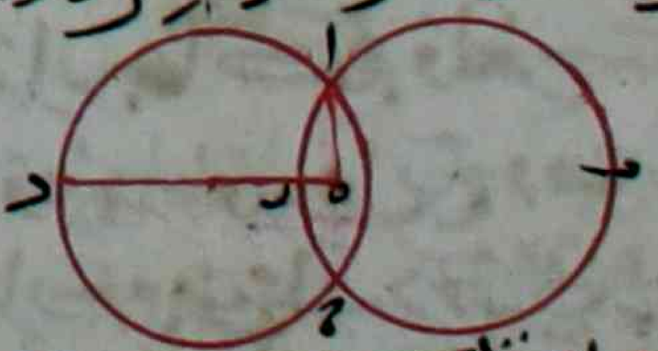
متساوية والمتناظرة فزواياها المتناظرة متساوية وزاويتا ه متساويتان
فز ه عمود وبالعكس لأن زاويتي ج و د
متساويتان لأن ز د مثل ز ج والقائمتان
متساويتان وضلع ز ه مشترك فج ه مساو
له د ه



د كل وترين متقاطعين لا يجوز أن
على المركز فلا يتناصفان على التقاطع
كوتري د ج ه ز على ح والا فد ج ه ز يتناصفان على ح ونخرج من
ط المركز الى ح خط ط ح فهو
عمود فزاوية ط ح ج قائمة
وأيضا زاوية ه ح ط قائمة
وهي أصغر من قائمة هذا خلف



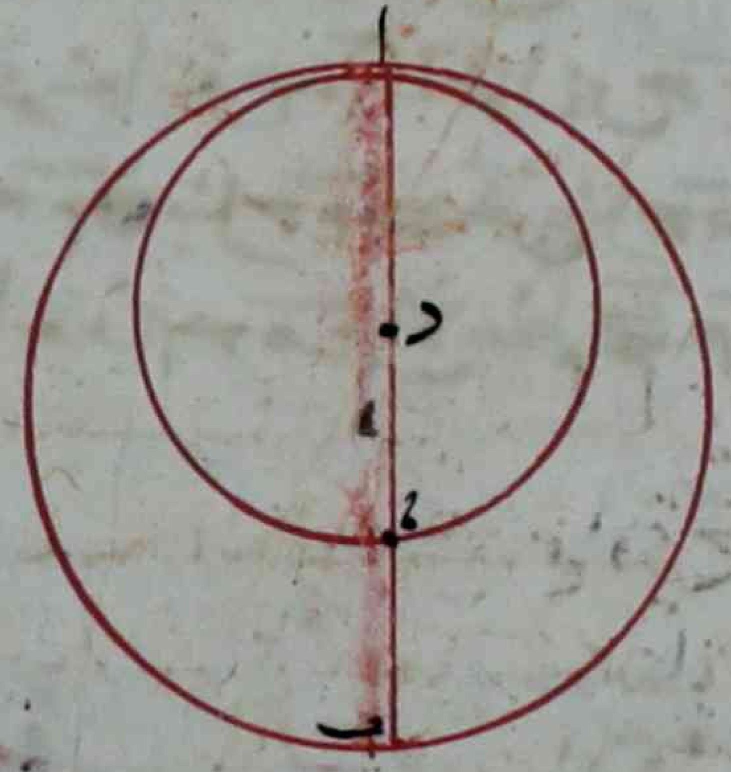
ه الدائرتان المتقاطعتان كا ح
احد فليس مركزهما واحدا والا فليكن ه ونخرج ا ه و ه ز د فهو
مثل ا ه وأيضا ه د مثل ا ه فهو الجزء مثل الكل هذا خلف



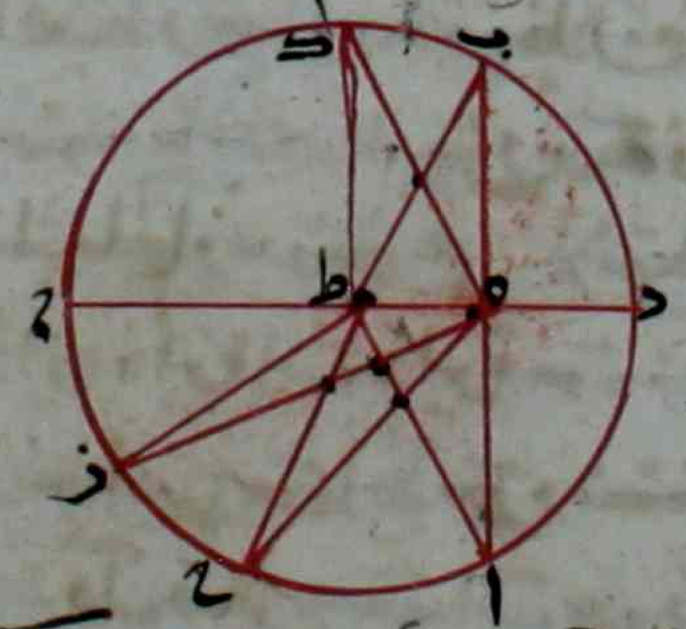
و والمتماستان من داخل كدائرتي ا ب ا ج ليس مركزهما واحدا والا

فليكن د ولنخرج خطي ا د د ب فيكون على ذلك القياس د ج الجزء
كد ب الكل هذا خلف

ز الخطوط الخارجة
من نقطة في الدائرة الى
المحيط مثل د ه ا ه ج
ه ز ه ح فأطولها الذي
يجوز على المركز وأقصرها
تمام القطر وما قرب من
الأطول فهو أطول



وخطان فقط من جنبتي القطر متساويان ولتكن المركز ط ونصل
ط ح ط ا فه ط ط ز اعني ه ج لأن ط ح ط ز متساويان أطول من الثالث
وهو ه ز وه ط ط ز مثل ه ط ط ح ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية
ه ط ح فقاعدة ه ز أعظم من ه ح وكذلك ه ح من ه ا وه ط ه ا أطول من
ط ا اعني من ط د وط ه مشترك فهو اقصر من ه ا ه ولنعمل على ط زاوية
د ط ب مثل د ط ا وط ه مشترك فه ب

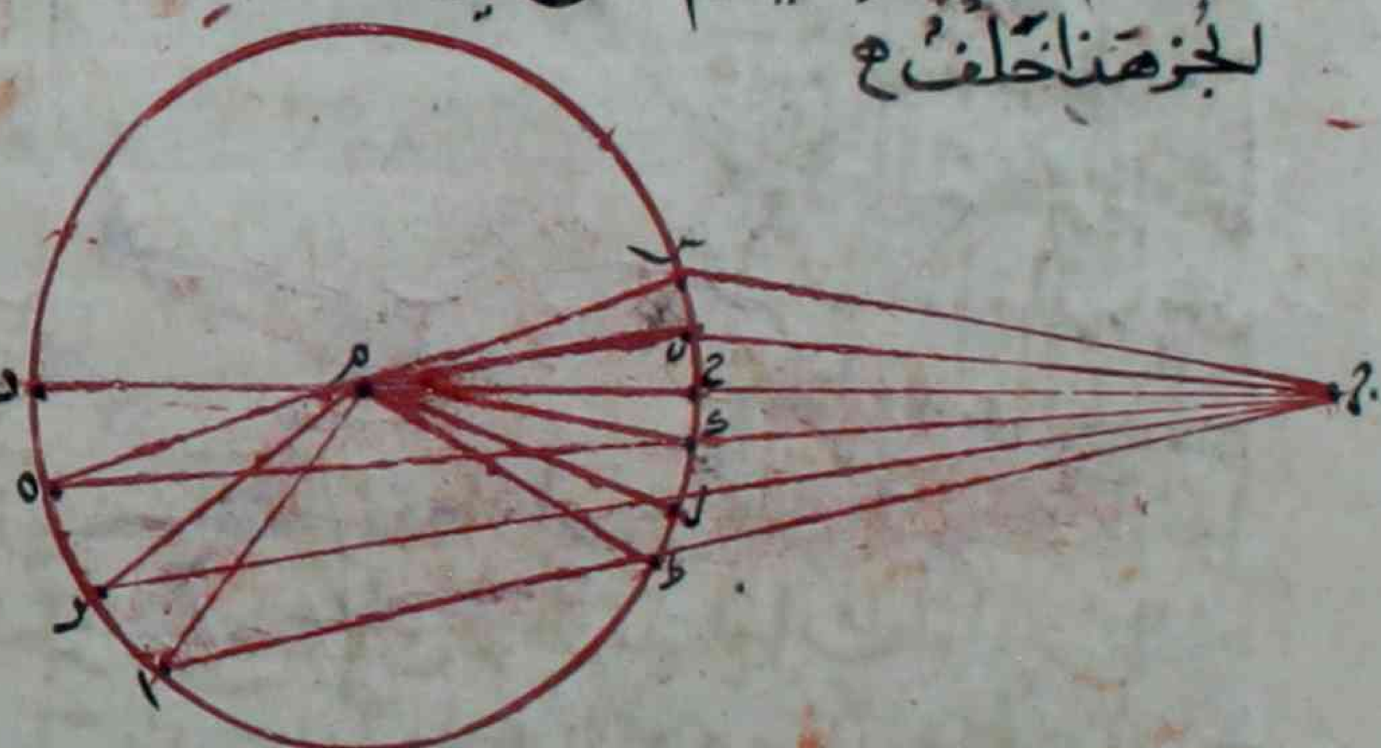


مثل ه ا ولا يمكن أن نخرج من جهة
ه ب مثل ه ا غير ه ب والا فليكن
ه ك ولنصل ط ك فيكون زاوية
ط ك مثل ط ا بل ط ب وه ط ب جزؤها
هذا خلف

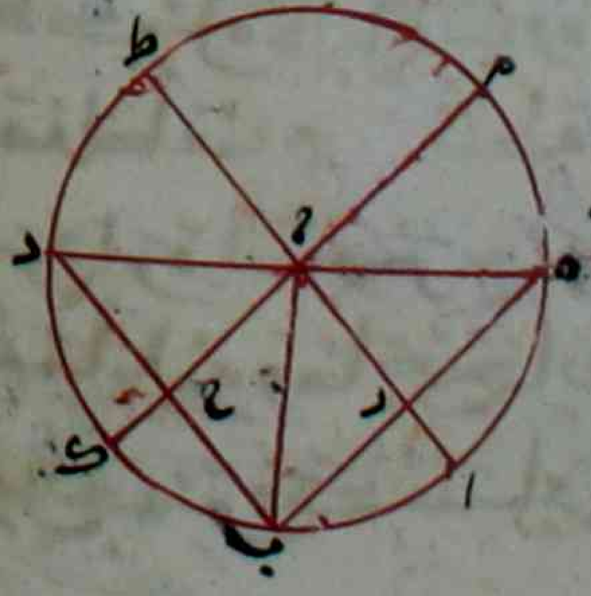
ح نقطة ج خارجة
من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة فأطولها ما على المركز
ثم ما يليه وما بقي خارجا فالمتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه وخطان
من الجهتين فقط متساويان وهذه الخطوط مثل ج م د على المركز

الا من جهتي القطر

م ح ك ه م ح لزم ح ط ولان ح م مه اعني حد اطول من ح ه الباقي وعلى
ما قيل في الشكل الاول ح ه اطول من ح ز وح ز اطول من ح ا وايضا ح
ك ح م اطول من ح م بذهب ح م ك م سواء يبقى ك ح اطول من ح ح
وكذلك البواقي على الترتيب ولتقسم زاوية ح م ب بمثل ح م ك فحن مثل ح ك
ولا يقوم غيره والا فليقم ح س فعلى ما تقدم ح م س الاعظم ح م ب
للجزء هذا خلف ه



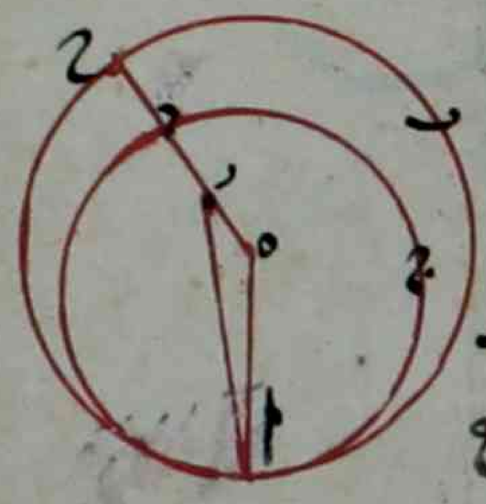
ط نقطة ح خرج منها الى المحيط ثلثة خطوط متساوية حد حب حه
فهي المركز ولنصل د ب ب ه ونصفهما على ر و ح ونصل ح ر الى ا ط من
المحيط وح ح الى ك و م فلان مثلثي د ح ر ه ر ح ب متساويين النظاير فا ط
عمود على النصف من ب ه فالمركز على ا ط وكذلك هو على م ك فالمركز
ى ملتقاهما وهو ح ه لا تقطع دائرة اخرى في اكثر من موضعين والا فلتقطع
دائرة دائرة ا ب دائرة ح د ب في اكثر من موضعين على نقط ه ط ح م
ونصل ه م ه ط ط ح ح م ونصف ه م و ح م على
ك و ل ونخرج حد ا ب عمود بن على م ح ه م ه
ونصل ك ل فعليهما المركز لانهما يتقاطعان
لا زاويتي ز ك ل د ل ك اقل من قائمتين ملتقيان
فيكون ملتقاهما وهو ر مركز الدائرتين



18

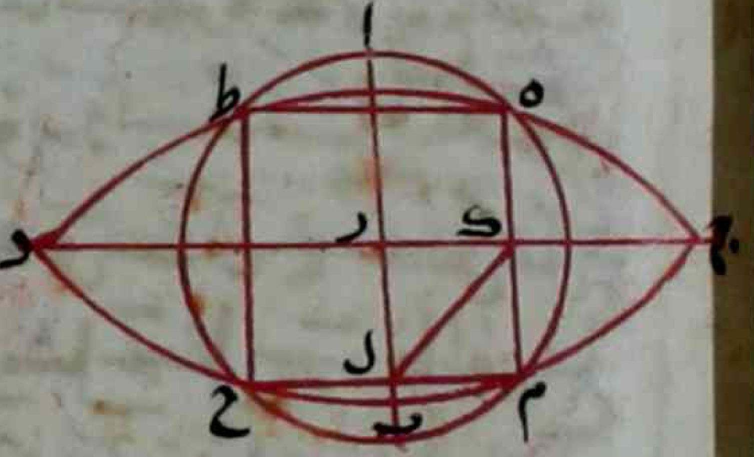
يا ١٨

واحد هذا خلف ه الخط الخارج على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث
تتماسان كدائرتي ا ب على ه و ا ح على د وتماسان على ا فان الخط الخارج على ر و ه

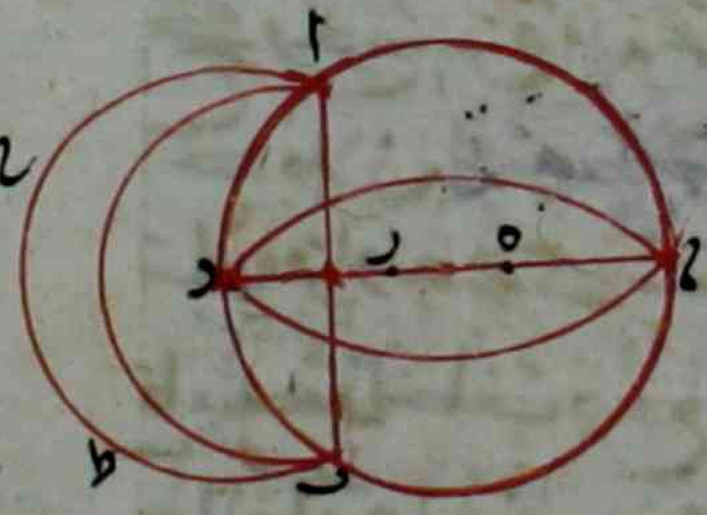


دائرتاه

يأتي ا والا فليقع مثل ه ح ونخرج ر ا ه ا فه ر ا
مساوله ر د اعني ه د لكن ه ر ر ا اطول



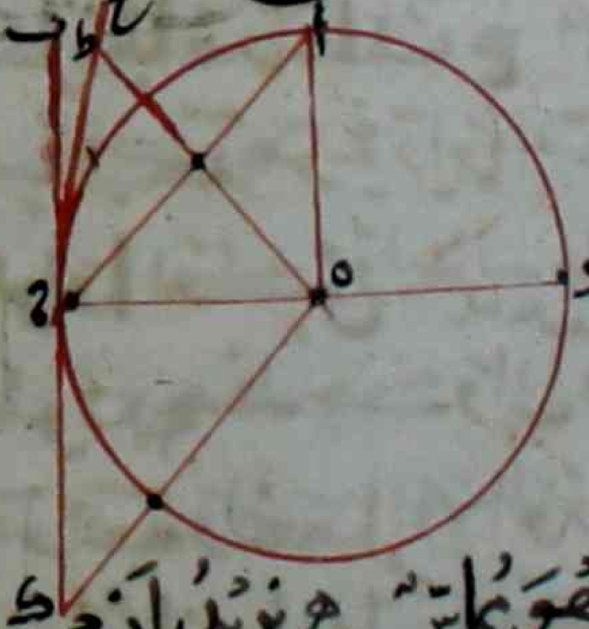
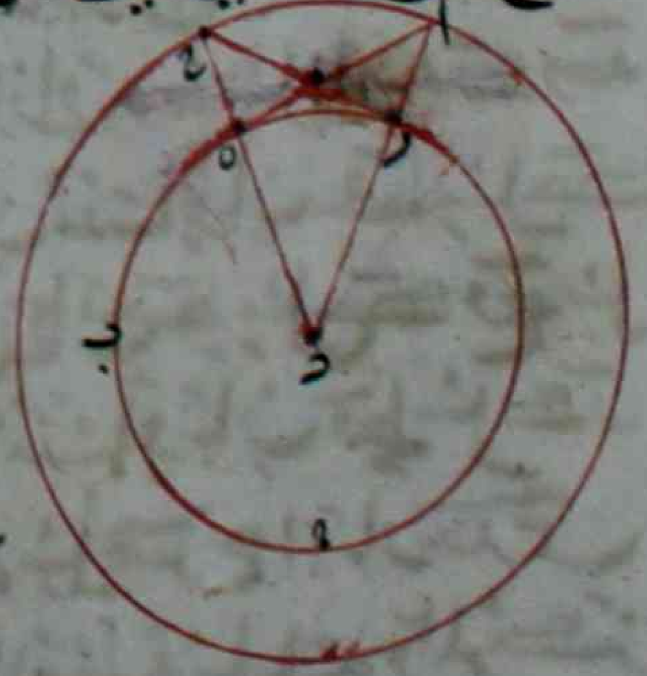
من ه ا اعني ه ح ته د اطول من ه ح هذا خلف ه
يب لا تتماس دائرتان الا في موضع واحد والا فلتتماس
دائرة حد الداخلة ودائرة ا ب الخارجة على ح
و د فحه ر د المار بالمركزين الى ح وح يكون ح ه مثل ه د وح ر مثل ر د
هذا خلف وخط الخارجة تماس دائرة ا ب على نقطتي ا ب فنصل بينهما
ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منهما



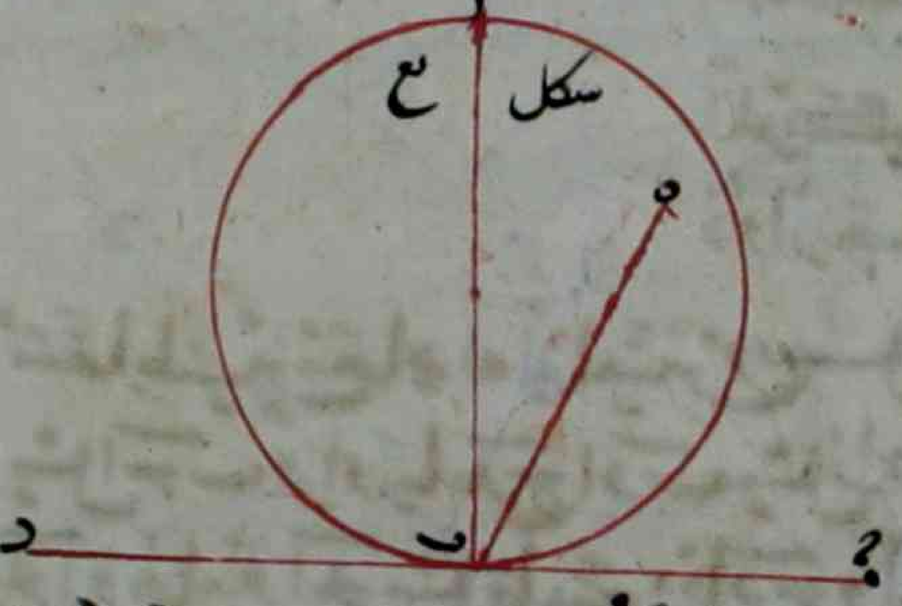
وخارجها هذا خلف ه الاوتار المتساوية في دائرة
واحدة كحد ه ر في دائرة ا ب ابعادها من المركز
سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليها
عمودي ح ط ح ك والى ا و ب من المحيط ونصل ح
ح ر ح د ولنجعل اولا الوترين متساويين فلان المثلثات اضلاع د ح ر ه ح ه من المثلثين
متساوات النظائر فيكون ح ح مثل ه ح ر وفي الزوايا ولذلك يكون مثلثا
ح ط د ح ط ومثلثا ر ح ك ك ه ح وكذلك فزاوية ه ح ك نصف زاوية
ه ح ر مساوية د ح ط نصف زاوية ح د وزاوية ط مثل زاوية ك وحد
ح ه النظيرتان متساويان فخط ح ط مثل ح ك

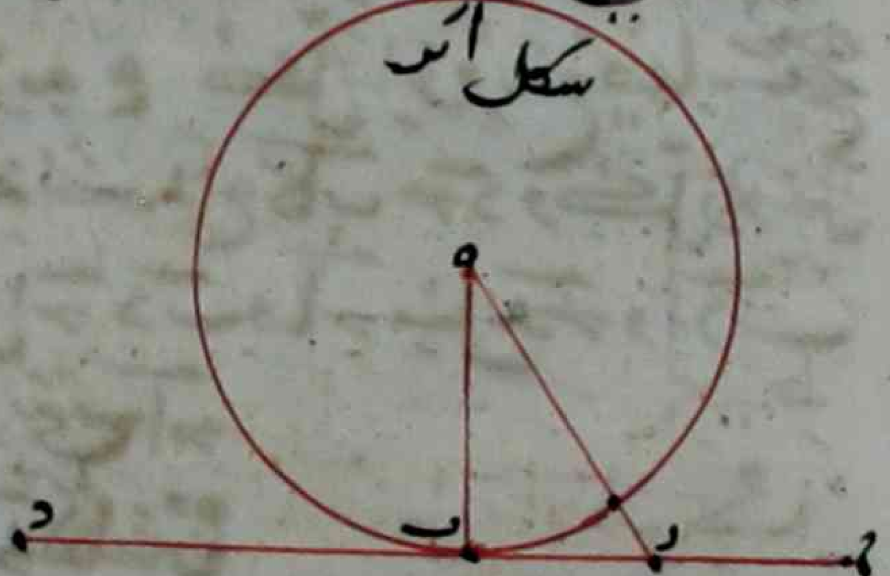
وبالعكس اذا كان خط ح ط مثل ح ك وح ح مثل
ح ر وزاويتا ح متساويتان فحط مثل ك ر
حد ضعفه مثل ه ر ه اوتار حد س
ع ط ح وقعت في دائرة ا ب فاطولها حد القطر ثم ما يليه والمركز

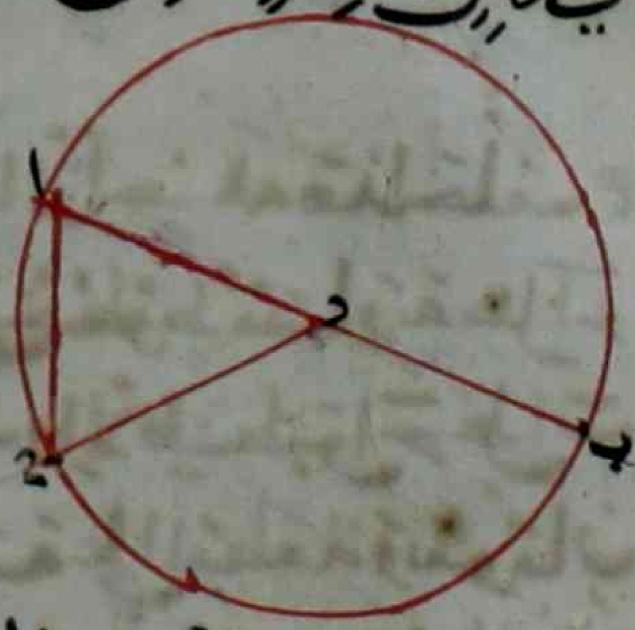
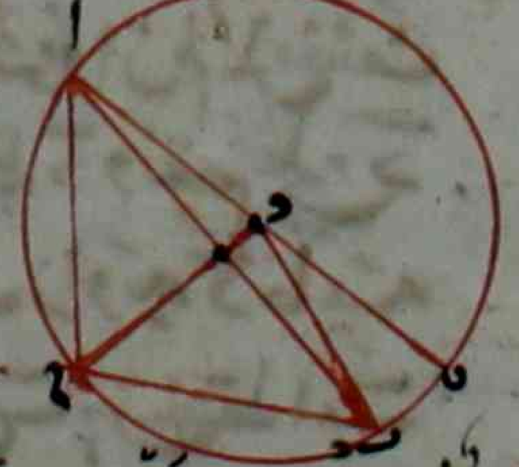
ك د ولنصل ك س ك ع ك ح ك ط فس ك ك ع اعني ج د ا القطر
اطول من س ع وعلى ما تقدم س ع من ح ط ولا يقع وتر مواز ومساو

لس ع مثلا الا واحد كهـ لانه لا يقع عليه
من المركز الا عمود واحد مساو لعمود
ك ر على س ع وهو ك ل هـ كل عمود
على طرف القطر مثل ح على ح د فانه يقع
خارج الدايرة ولا يقع بينه وبين المحيط به
خط آخر مستقيم والا فليقع داخلها مثل ح ا ونصلها وهو مثل
هـ ح فزاوية ها ح قايمة مثل هـ ح ا وهذا خلف والا فليقع بينهما خط مستقيم
ك ح ونخرج من ه اليه عمود ه ط ويقع من جهة ح والا فليقع من جهة

ك فلان زاوية ط ح ه وهي بعض من القايمة
حادة فزاوية هـ ح ك منفرجة وزاوية ك
قايمة هذا خلف فيقع في جهة ح فزاوية
ط القايمة اعظم من ه ح ط الحادة فوترها
ه ح اطول من ه ط هذا خلف هـ وقد بين
من هذا ان كل خط عمود على طرف القطر وهو مماس هـ نريد ان د
نخرج من نقطة ا الى دايرة هـ ح التي على د خطا مماسا فنصل د ا وعلى د بو

وبعد ا دايرة ا ح ومن ز عمود ز ح على
قطر دايرة ح الى دايرة ا ونصل د ح ها فه ا
مماس لان ز د د ح مثل ه د د ا وزاوية د
مشتركة ده ا قايمة مثل د ز ح فه ا مماس هـ
كل خط مماس مثل ح د لدايرة ا على ب فان بز
الخط الخارج الى نقطة المماسة من المركز

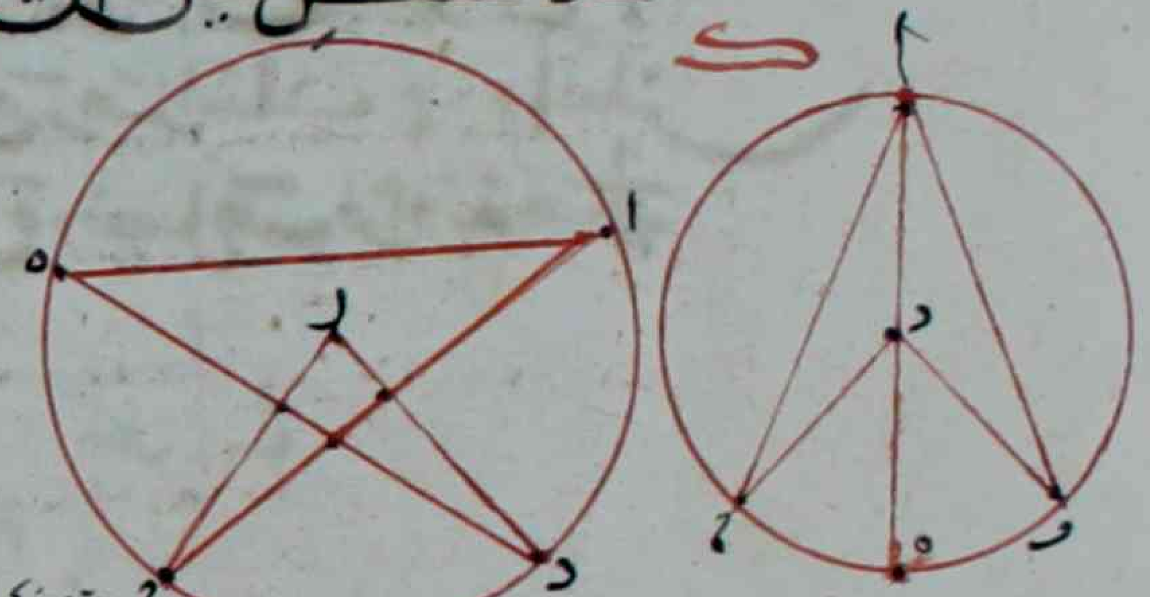
19

مثل ه ب عمود على حد المماس والا فليكن العمود من المركز على حد
خط هر فهر ب قايمة فوترها ه ب اطول من ه ر هذا خلف هـ وبالعكس
فان المركز على العمود على المماس والا فليكن ه ونصل ه ب فزاوية ه ب ح
١٩ قايمة وهي اقل منها هذا خلف هـ


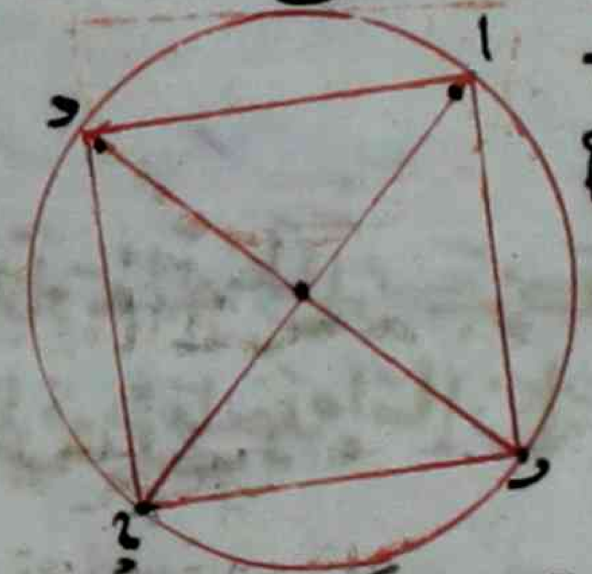


بط الزاوية التي على المركز كـ ب د ح مثلا التي على المحيط كـ ب ا ح اذا كانتا
اضلاع على قوس واحدة اما ان كانتا واحد اضلاع التي على المركز منه ضلعا
التي على المحيط مثل ا ب ا ح فظاهر ان خارجة

ه د ح مثل داخلتي ح وا المتساويين لتساوي
الساقين فهي ضعف زاوية ا ح هـ فان وقعت
بحيث تقاطع ضلع من زاوية لضلع من اخرى
مثل ما في هذا الشكل فلنصل ا د ونخرجه الى
ه فزاوية ه د ح ضعف زاوية ه ا ح فرهب منها زاوية ه د ب ضعف
زاوية د ا ب تبقى زاوية ح د ب ضعف زاوية ح ا ب هـ وان كانت

كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد ونخرج من د الى ا والى ه مثل ما في

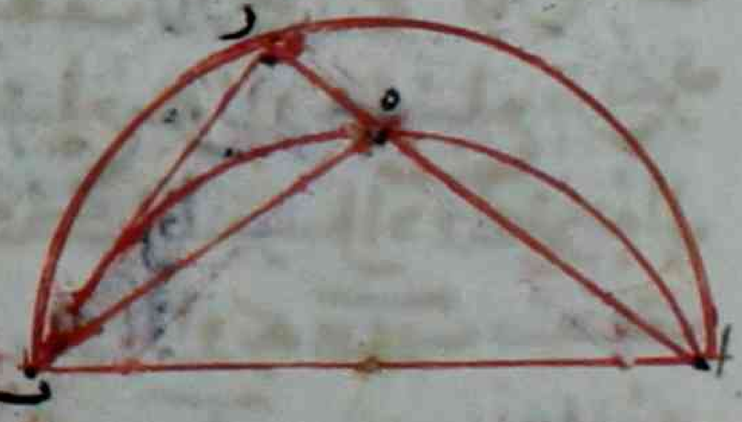
هذا الشكل تبين لان بد ه ضعف ب ا د وكذلك ه د ج ضعف
د ا ج فجميع بد ج ضعف با ج اذا كانت



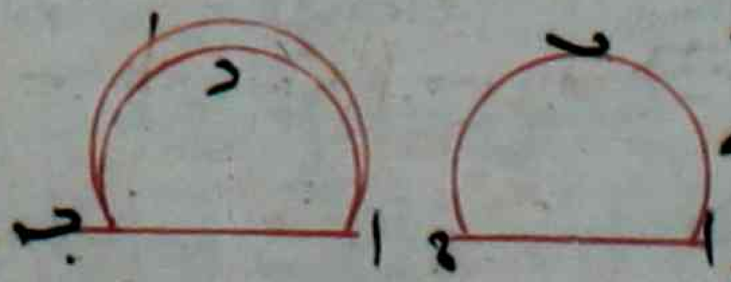
في قطعة واحدة زاويتان على المحيط كما ب
ج ه د فهما متساويتان لانهما نصف ج ر د
المركزية ه كل دايرة يقع فيها سطح كا
ذو اربعة اضلاع كا ب ج د وكل زاويتين
متقابلتين معادلة لقايمتين ونصل ا ج د ب فا ا ب مثل بد ج و ا د ب
مثل ا ج ب فزاويتا بد ج ا د ب مثل زاويتي ا ج



ج ا وهما مع ا ج ب مثل قايمتين فا د ج و ا ج كقايمتين ه
لا تقوم على خط واحد قطعتان متشابهتان كب
من دايرتين مختلفتي الصغر والكبر كا ه ب
ا ز ب والا فلنصل خط ا ه ونخرجه الى ز ونصل
ه ب و ز ب فا ه ب الخارجة كا ز ب الداخلة هذا خلف ه
ولذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل ا ج كج
د ب على ا ب والا فلنطبق ا ج على ا ب
فتنطبق القطعة على القطعة وتقومان



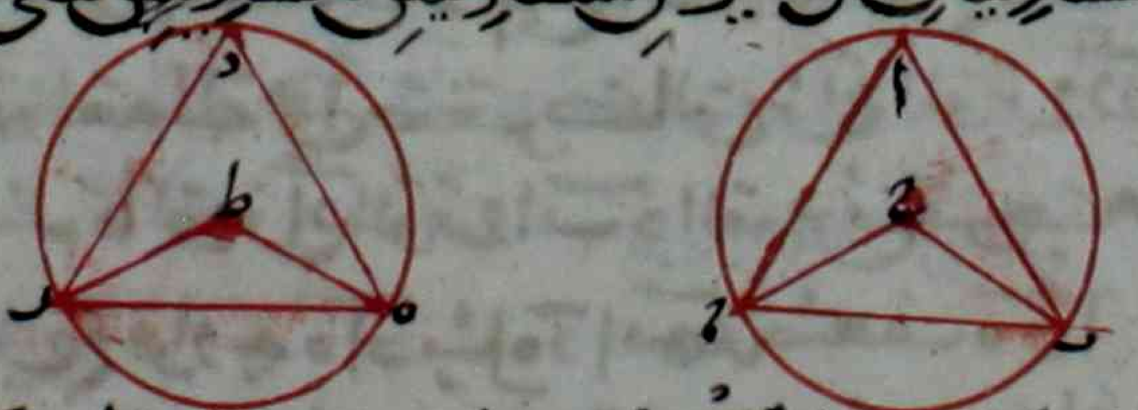
على خط واحد هذا خلف ه نريد ان كد
نتمم قطعة دايرة فان كانت نصف دايرة
نصفنا الوتر فهو المركز وان لم تكن نصف
دايرة فانا ننصف وتر ا ج على د ونقيم على د



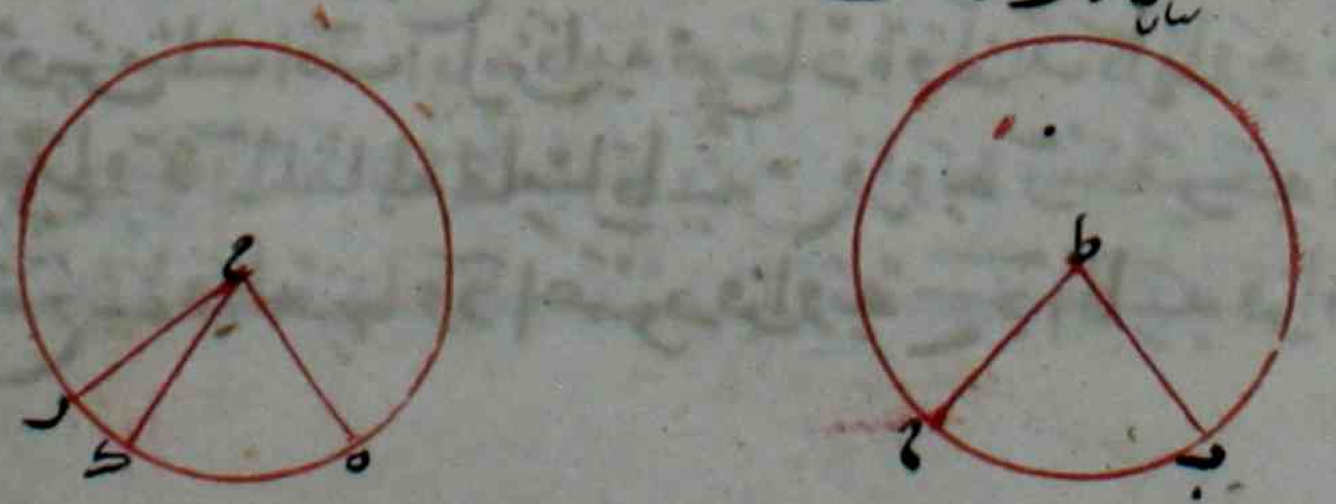
عمودا الى ب ونصل ب ا فلان زاوية د قايمة القوس
وزاوية ا ح ا د ه نقيم على ب من خط ا ب
زاوية ا ب ه مساوية لزاوية ا فان كانت القطعة اكبر من نصف دايرة كانت

زاوية ا ه داخل المثلث لان زاوية ا ب د اعظم من ا فوقع خط ب ه مثل ما
في احد الباقيين ه وان كانت اصغر وقعت خارجه مثل ما في الباقية
ولان د ا عمود فعليه المركز ولان زاويتي ا و ا ه اقل من قايمتين يلتقيان
على ه فهو المركز ونصل ه ج فانه مثل ه ب و ه ب من مثلث ه د ب
مثل ه ج من مثلث ه د ج فخطوط ه ب ه ا ه ج متساوية ه

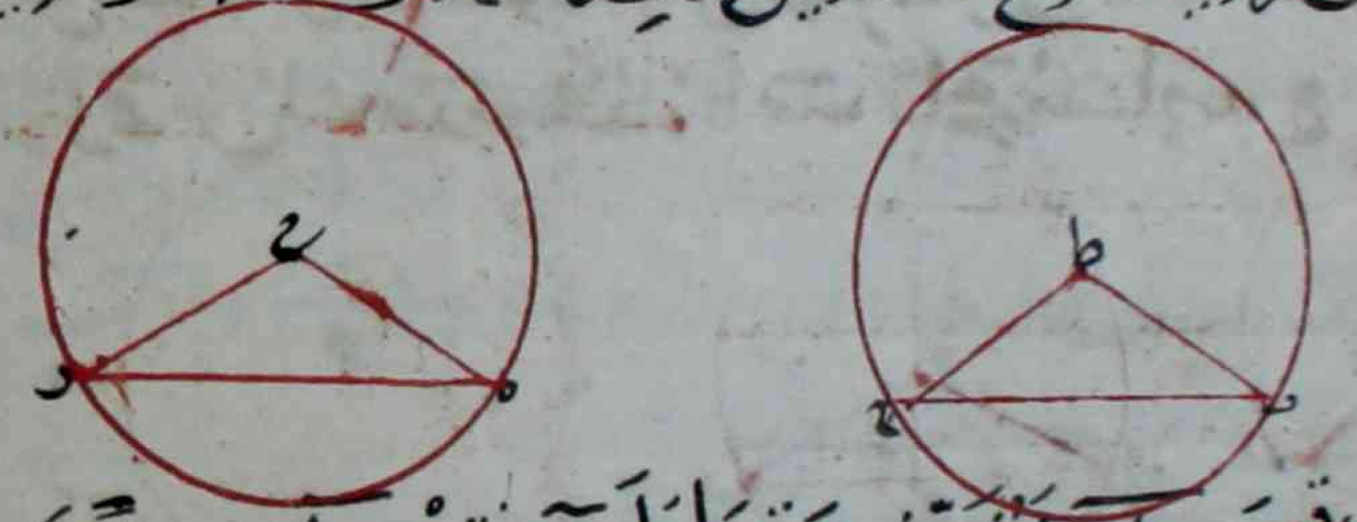
كه الزوايا المتساوية في الدواير المتساوية على المركز كانت او على المحيط
فهي على قسي متساوية ه اما التي على المركز فمثل ج ح ط والتي على المحيط
مثل ب ا ج ه د ز ولنصل ب ج ه ز فلان ب ح ج ه ط ز متساويتان فقطعتا
ب ا ج ه د ز متشابهتان فلان ب ح ج مثل ه ط ز وزاويتا ح و ط متساويتان
فلا يقوم عليهما قطعتان متشابهتان مختلفتان فقطعتا ب ا ج ه د ز
متساويتان عن دايرتين متساويتين يبقى قوس ب ح ج مثل قوس ه ز



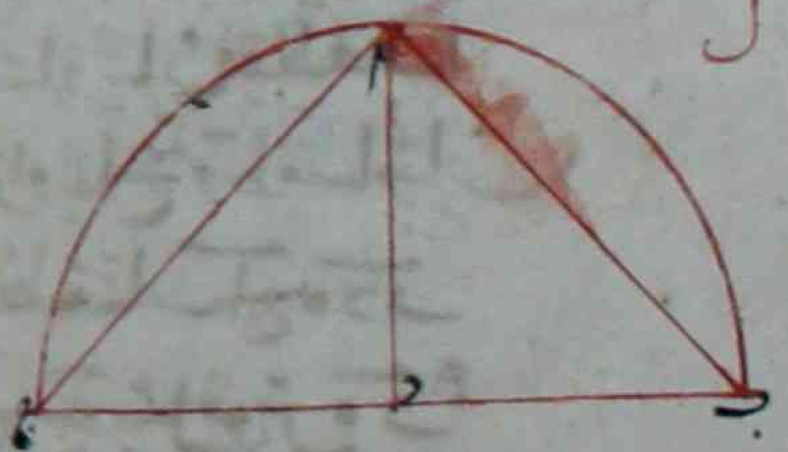
كو وبالعكس والا فليكن زاوية ه ح ز اعظم من ب ط ج ونأخذ ه ح ك مثل
ب ط ج فقوس ه ك مثل ب ج اعني ه ز هذا خلف ه



كح وبر اح هو متساويان في دايرتين متساويتين فقوساهما متساويان لانا نصل
من ط المركز طب طا ومن ح المركز حه حر فيصير زاويتا المركز
من المثلثين متساويتين لتساوي النظاير فالقوسان متساويان وبالعكس نعمل
كذلك فيكون زاويتا ط وح متساويتين وقاعدتاهما وبراب حر ه ر متساويان



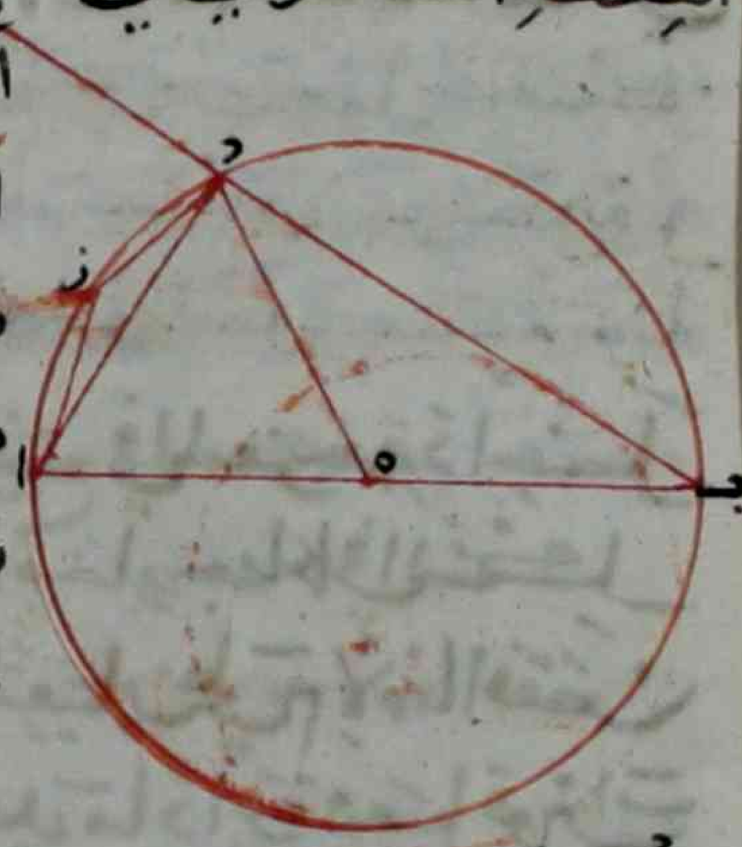
كط نريد ان ننصف قوس ب اح فننصف وترها على د ونقيم د ا عمود الى
القوس فقد نصف القوس ونصل ب ا اح فضلعا اد دب مثل
ضلعي اد دح كل لنظيره وزاويتا د متساويتان
فب ا مثل اح فقوساهما متساويان هـ اذا كانت
في نصف الدايرة زاوية على القوس مثل ب د ا فهي
قايمة وفي اصغر منها كا ا ر د فهي منفرجة وفي
اكبر منها كا ب د فهي حادة هـ لكن زاوية
القطعة التي هي اصغر كالتي من اح الوتر ودرا

ل 

القوس حادة والتي هي اعظم كالتي من اد الوتر وا د القوس منفرجة
فلنصل ه د ونخرج ب د الى ح فزاوية ه اد مثل ه د ا فهما ضعف ه د ا
وا ه د ضعف ب ده فجميع ب د ا نصف زاويتي ه المعادلتين لقايمتين
فهي قايمة وكذلك كل زاوية تقع في قطعتها لانها تكون مساوية لها
وزاوية ا ب د من مثلث ادب اقل من قايمة فهي حادة ولذلك كل زاوية تقع
في قطعتها وهي زاوية ر المقابلة لها مثل قايمتين فزاوية ر منفرجة ولذلك
كل زاوية تقع في قطعتها ود ا عمود فزاوية ح د ا قايمة فزاوية

القطعة الصغرى وهي ادب حادة لانها جزؤها فظاهر ان الزاوية
العظمى اكبر من قايمة وهي زاوية ادب هـ

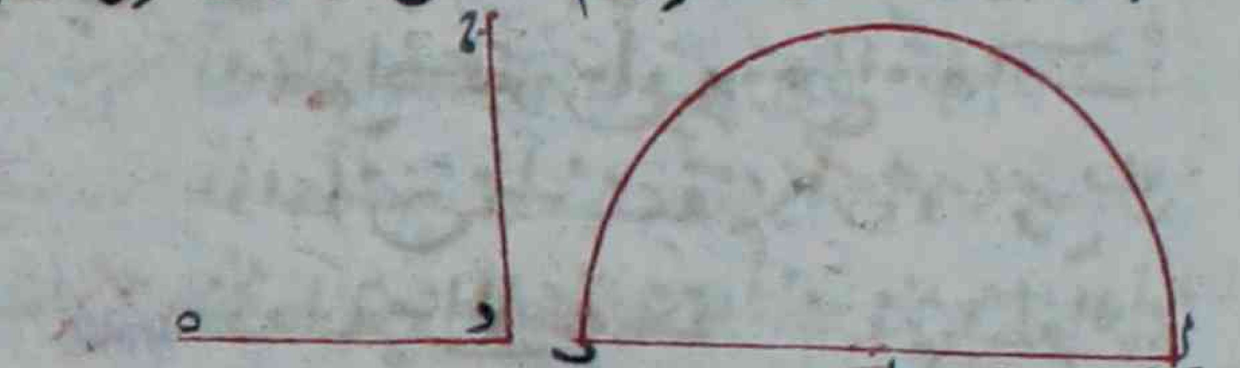
لا اذا ماس خط مستقيم دايرة وخرج من
نقطة من المماسة خط مستقيم وقطع الدايرة
كخط ب من د ه فان كل واحد من
زاويتيه مثل اللتين تقعان في القطعة
على التبادل ر ب د كالتي تقع في قطعة را ب
ور ب ه كالتي تقع في قطعة ب ط ر فان



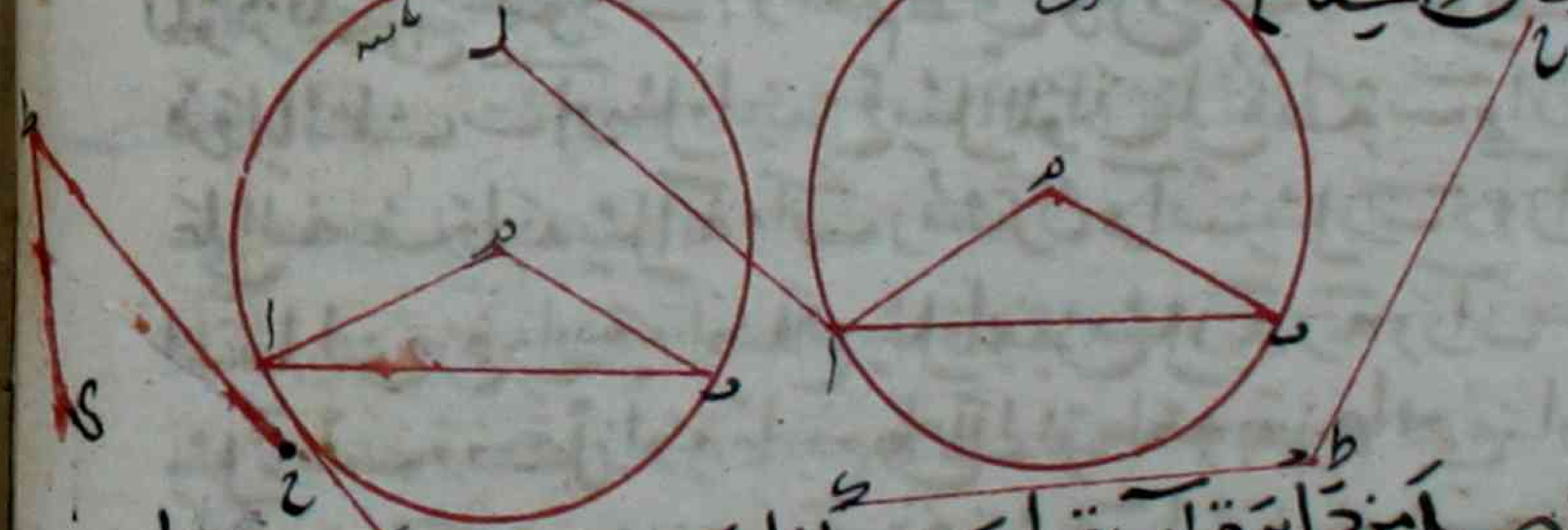
كان الخارج من المماسة عمودا فانه يمر بالمركز وتقسم الدايرة بنصفين
فيكون كل قطعة تعمل قايمة مثل التي على المماسة هـ وان لم يجز على
المركز فلنخرج عمود ب ا وتعلم ط في قوس ر ط ب ونصل ط ب ا ر ط ر
فزوايا مثلث ب ا ر مثل قايمتين ومثل اللواتي على نقطة ب وا ر ب التي
على النصف قايمة مثل ا ب ه وا ب ر مشترك فا ب ر مثل ر ب د ور ا ب ر ط ب
المتقابلين من ذي اربعة اضلاع مثل قايمتين مثل ر ب د ر ب ه ور ا ب مثل ر ب د فر ب ه
مثل ر ط ب وكل زاوية تما يقع على تلك القطعة بعينها فهي مساوية لزاوية
د فهي قايمة ولذلك كل زاوية تقع في قوس ا ر ط منفرجة وكذلك كل
زاوية تقع في قوس ا ب ط حادة هـ

لب نريد ان نعمل على ا ب قطعة دايرة تقبل زاوية كزاوية معلومة وليكن
اولا قايمة كحده ولنجعل ا ب النصف مركزا وببعد ا النصف دايرة فهو

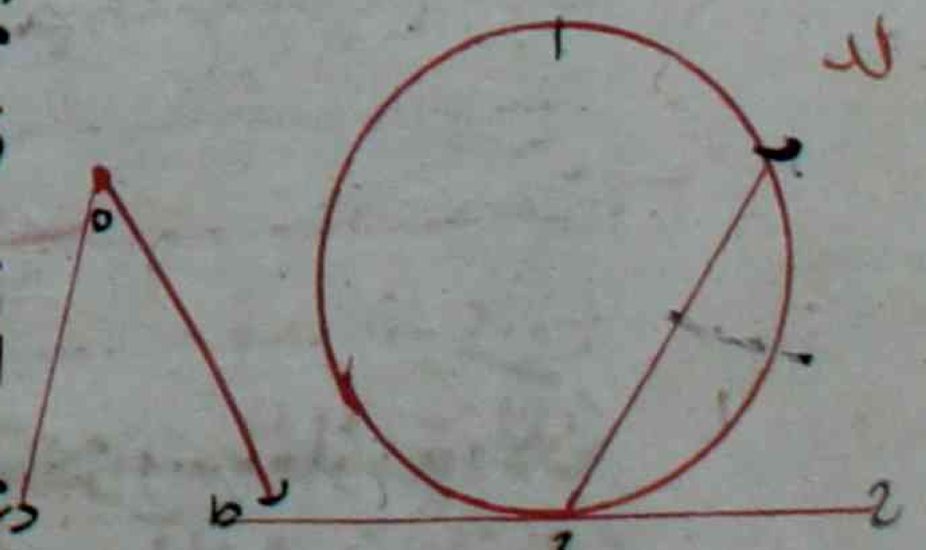
قابلها لا محالة ه وان لم تكن قايمة بل منفرجة او حادة افمنا على



ا زاوية لا ب مثل ك ط ح و ا م عمودا على ا لا فيقع في المنفرجة داخل
زاوية لا ب كما في احد الشكلين وفي الحادة خارجها كما في الشكل
الثاني ه وعلى ب زاوية ا ب م مثل ا م فيلتقيان على م لانهما انقص
من قايمتين وتمامت متساويان وعلى م ببعد م ا دايرة تقبل قوس ا ب
الصغرى الزاوية المنفرجة والكبرى الحادة مثل لا ا ب المبادلة
اعني ك ط ح وعلى هذا المثال بيان الحادة ويجب ان تصور شكلان ويكفي
لهما برهان واحد ه

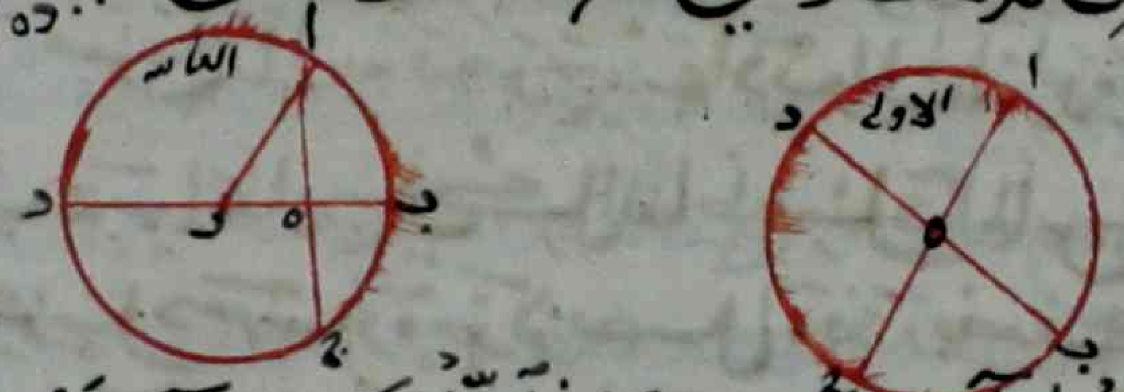


نريد ان نفصل من دايرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل د هر فنخرج ح ط
مماسا للدايرة على ح وعلى ح ح ب مثل د هر فتقبل قطعة قطعة ب ا ح
مبادلة مساوية لـ ب ح ا اعني د هر ه كل
وترين يتقاطعان في دايرة فان ضرب كل قسم
من احدهما في الاخر منه كالقسمين من
الثاني كل في الاخر ه وليكونا اولا قطرين
مثل ب د ا ح على ه في الدايرة الاولى فظاهر ان
الاقسام متساوية وان ب ه في ه د كا ه في

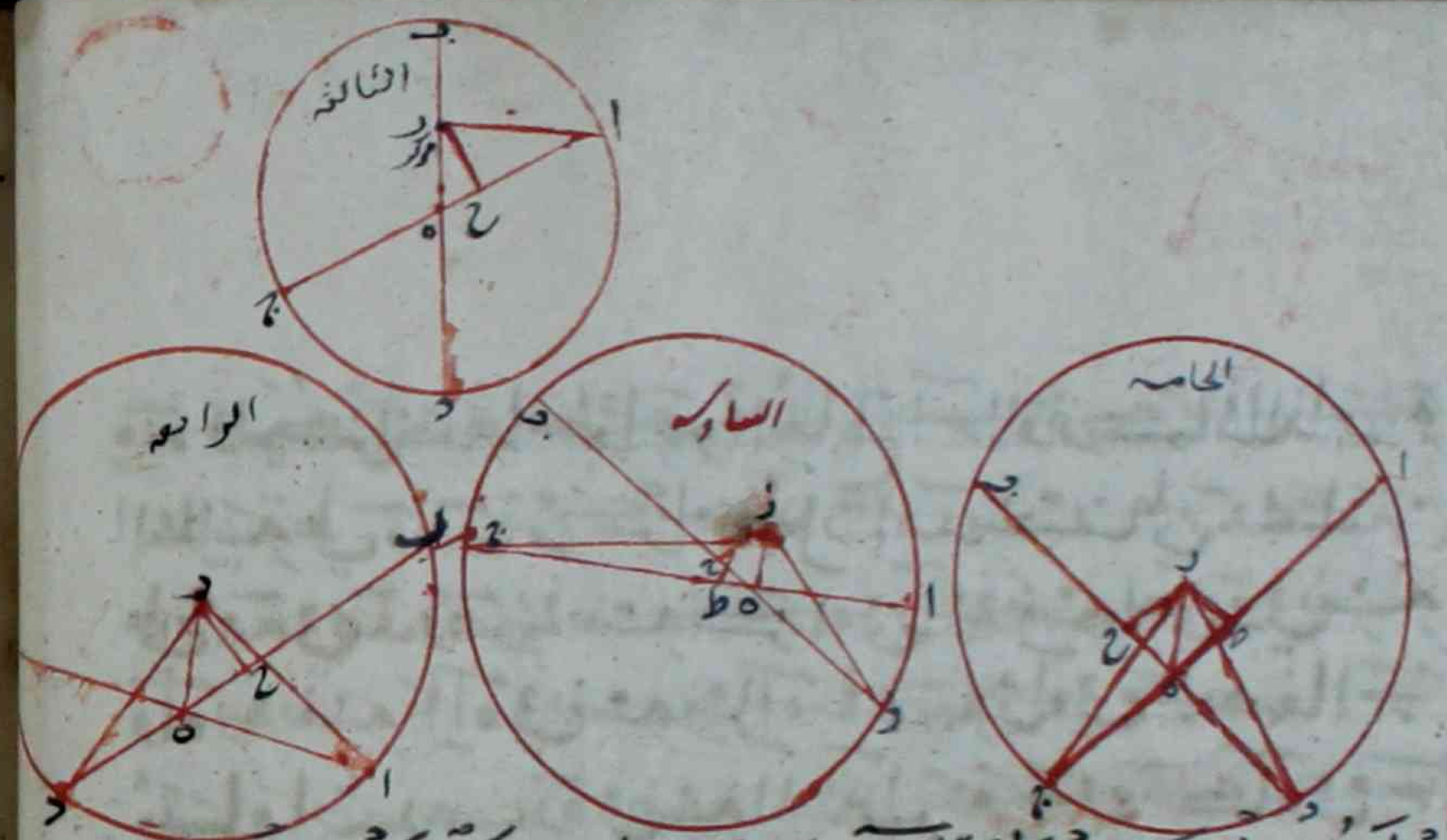


22

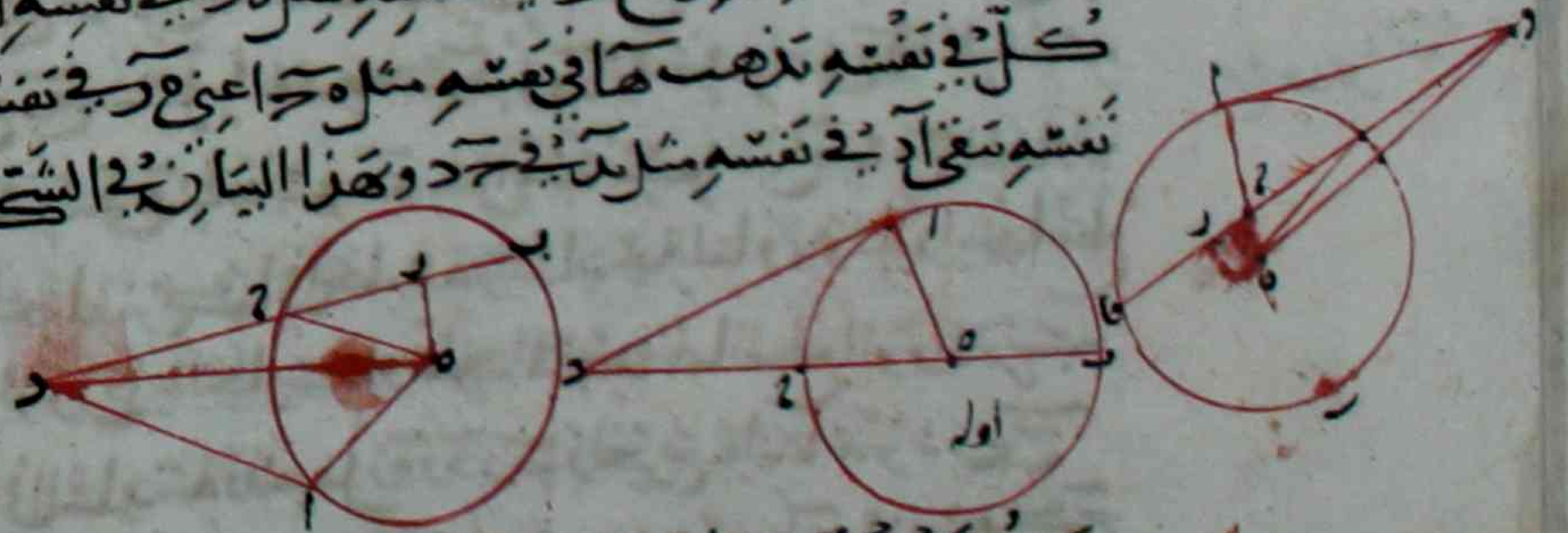
ه ح وليكن احدهما قطرا عمودا يقاطع ا ح الوتر كما في الداير ة
الثانية على ه ور مركزا فنصل ر ا فبد ب منصف على ر و بمختلفين
على ح فه في ه د و ه ر في نفسه كر د اعني ر ا في نفسه اعني ر ه في نفسه
و ا ه في نفسه بل ا ه في نفسه مثل ا ه في ه ح لان ا ه في ه ح نصفا ا ح
متساويان فيذهب ر ه في نفسه المشترك فبقي ب ه في ه د كا ه في ه ح



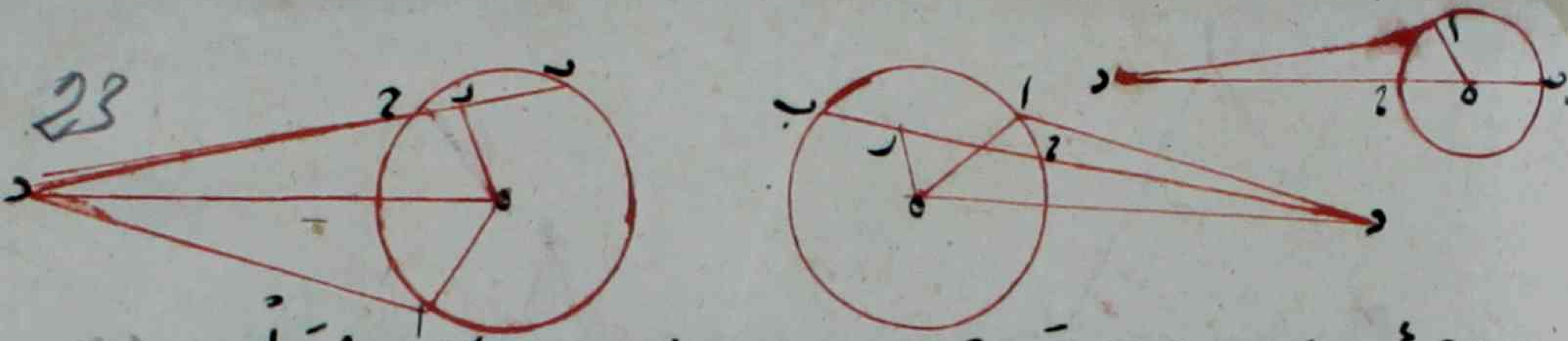
وليكن قطرا غير عمود كما في الثالثة ومن ر عمود ر ح على ا ح فا ح
منصف وبمختلفين فه ح في ا ه و ه ح في نفسه كا ح في نفسه وهو
مع ح ر كا ر ا في نفسه بل ر د في هذا الذي هو ب ه في ه د و ر ه في نفسه
فيذهب هر في نفسه بدل ر ح و ه ح في نفسيهما فبقي ب ه في د ه كحه
في ه ا وليكونا وترين ولينصف ا ح دون ب د ونخرج ر ح عمودا
على ب د و ر ه على ا ح المنصف فه في ه د و ه ح في نفسه كـ ح ح في
نفسه وهو مع ر ح كل في نفسه كر د بل ر ا في نفسه اعني ر ه ا كل في نفسه
فيذهب ر ه في نفسه فبقي في نفسه ه د مثل ا ه في نفسه اعني ا ه في ه ح المساوي
له وليتقاطعا بمختلفين كما في الخامسة والسادسة اما ولا واحد منهما يقطع
عموده احد الوترين كما في الخامسة او عمود الابعد منهما يقطع الوتر الاقرب
الى المركز كما في السادسة ولنصل ر ه ر د ر ح ولنخرج عليهما عمودي ر ح
ر ط فا ه في ه ح و ه ط في نفسه كـ ط ح في نفسه وهو مع ط ر في نفسه كر ح
في نفسه اعني ر د في نفسه اعني ر ح في نفسه و ح د في نفسه و ح ه في نفسه
و ه ب في ه د فيذهب ط ر ط ه كل في نفسه و ر ه في نفسه اعني ر ح ح ه
كل في نفسه فبقي في ه د كا ه في ه ح ه



نقطة د خارجة من دائرة اب وخرج منها د ب الى الدائرة قاطعا
و د ا مماسا فضرب د ح الخارج في كل القاطع مثل د ا المماس في نفسه
فان مر على المركز مثل د ح ب و ه مركز نصل ا ه فقد نصف ح ب و زيد
في طوله ح د فـ د ب في ح د و ح ه في نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل
في نفسه لان زاوية المماسة قائمة نذهب ا ه في نفسه مثل ح ه في نفسه يبقى
د ب في ح د مثل د ا في نفسه ولم يقع لا على المركز اما في جانب المماسة
مثل احد الشكلين واما لا في جانب المماسة مثل الشكل الآخر ولنصل
د ه ا ه ح ه ونخرج ه ر عمودا انتصف ح ب ف د ب في ح د و ح ر في نفسه
مثل د ر في نفسه وهو مع ر ه في نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د
كل في نفسه نذهب ه ا في نفسه مثل ه ح اعني ر ه في نفسه و ح ر في
نفسه يبقى ا د في نفسه مثل ب د في ح د وهذا البيان في الشكل الآخر ه



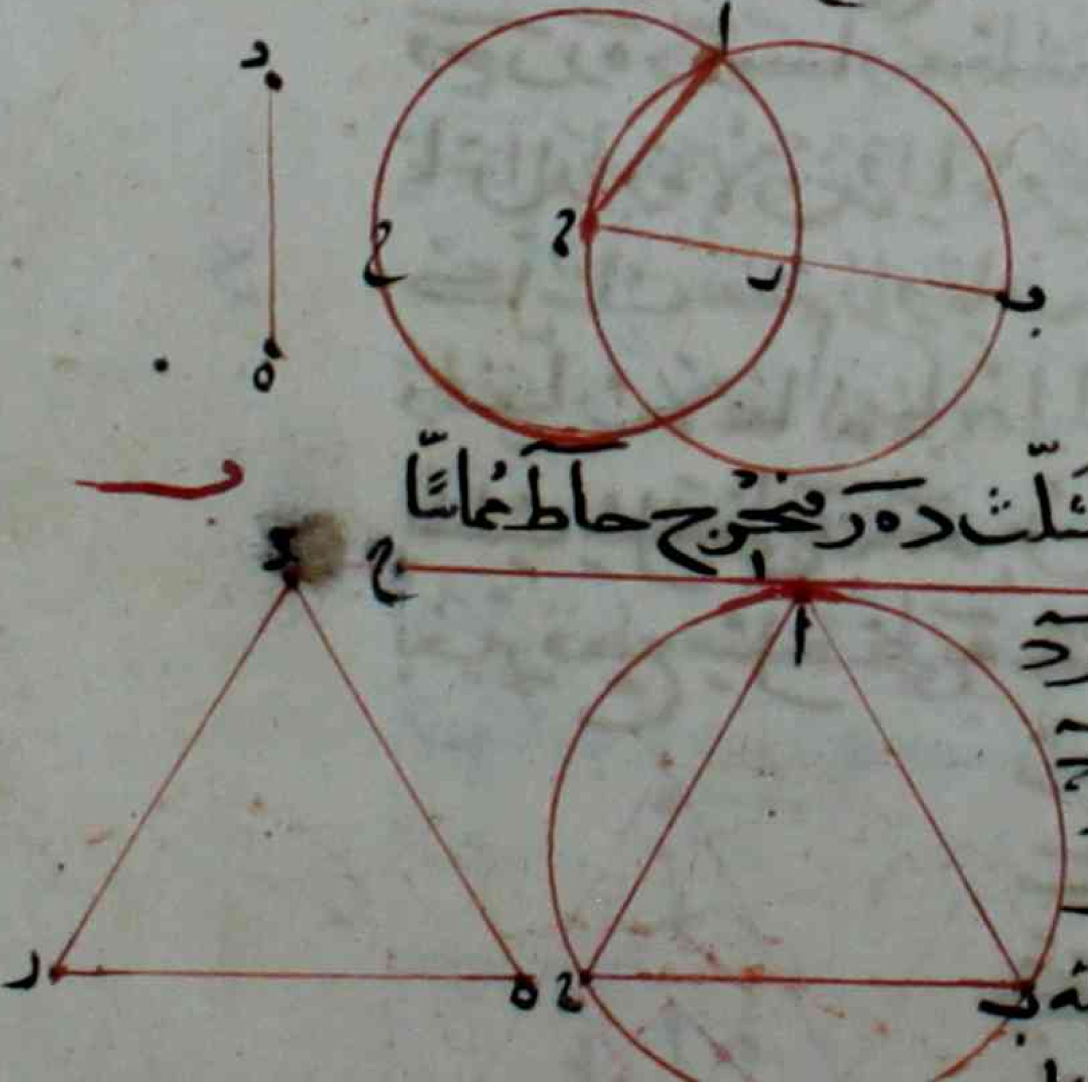
ونقول اذا كان الحال في الضرب على ما وصفنا فالخط الذي لم يعرض قاطعا
مماس اما في الصورة الاولى لان ضرب د ب في د ح مساو لضرب د ا
في نفسه وضرب ه ح في نفسه مساو لضرب ه ا في نفسه فجميع ضربي



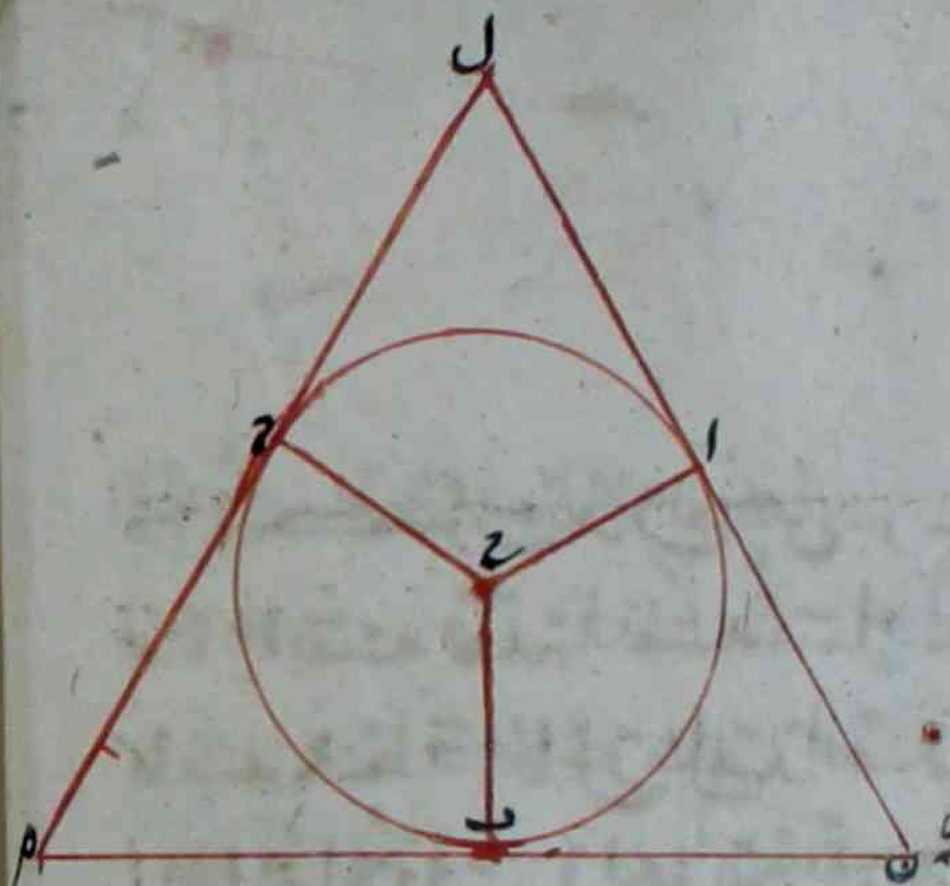
ذالك كضربي هذين لكن ضرب د ب في د ح و ه ح في نفسه مساو
لـ د ه في نفسه فهو ه د في نفسه مساو لـ د ا في نفسه و ه ا في نفسه فزاوية ا
قائمة فخط د ا مماس ومثل هذا نعلم في الصورة الاخرى ه تمت
المقالة الاولى والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه محمد واله ه

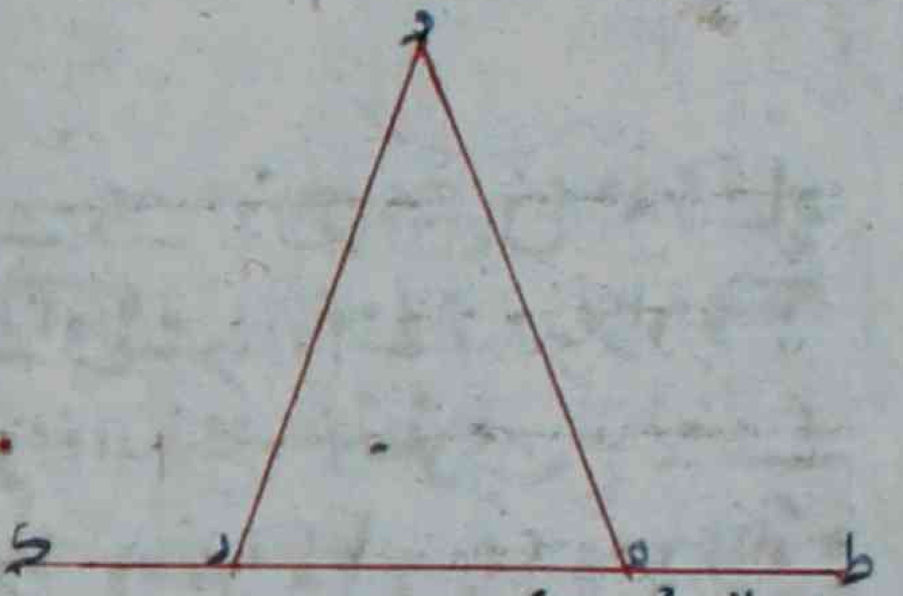
بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الرابعة

١ الشكل المماس باضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط ه
نريد ان نوقع في دائرة ا ب ح وترا مثل د ه الاصغر من قطرها فنخرج قطرها
ب ح ونفصل منه ح ر كـ د ه وعلى ح ببعد ح ر دائرة ا ر ونصل ا ح فا ح
هو الوتر المساوي لـ د ه وهو ظاهر ه

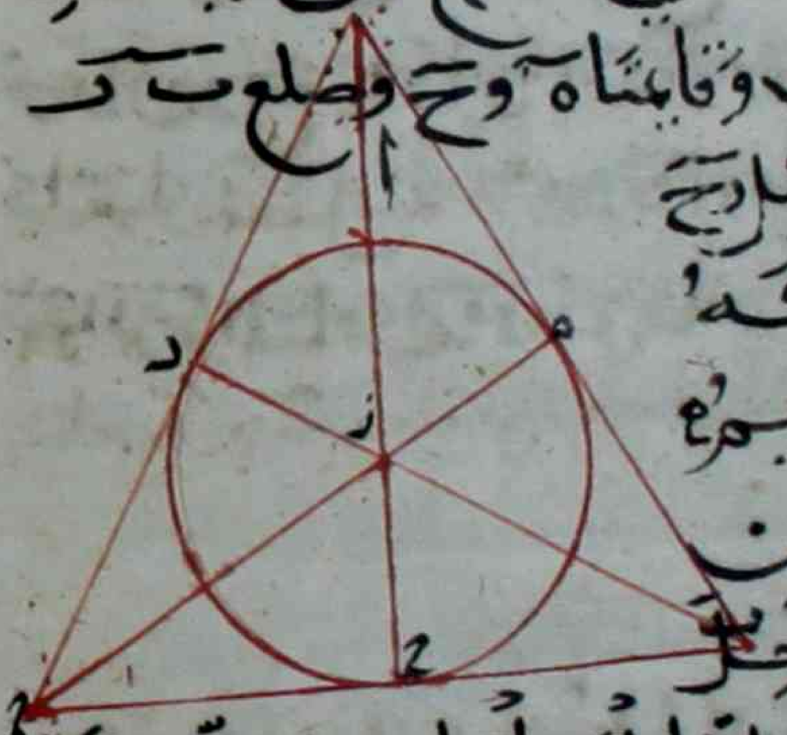


٢ نريد ان نعمل فيها مثلثا مساوي الزوايا لزوايا مثلث د ه ر فنخرج ح ا ط مماسا
على ا وعلى ا زاوية ط ا ب مثل د ه ر و ح ا ح مثل ه ر د
وهما اصغر من قائمتين فيبقى بينهما زاوية ب ا ح
مثل زاوية د ونصل ب ح فيكون ا ح ب مثل
ط ا ب المبادلة و ا ب ح مثل ح ا ح والثالثة مثل الثالثة
لان مجموع زوايا كل مثلث مساو لمجموع زوايا
كل مثلث لانها مساوية لقائمتين ه فان اردنا محيطا بها اخرجنا ه ر
الى ط و ك ومن ح المركز ح ا كيف ما وقع وعلى ا ح زاوية ا مثل
د ر ك و ح ح مثل ه ط وعلى نقط ا ب ح مماسات تلتقي لا محالة على ما
قلناه على م ك ن فقد عملنا لان كلي زاويتي ح ب قائمة ح و م معادل
لقائمتين و ح مثل د ه ط م ك د ه ر وكذلك ن ه كررته ببعض مثل د ه

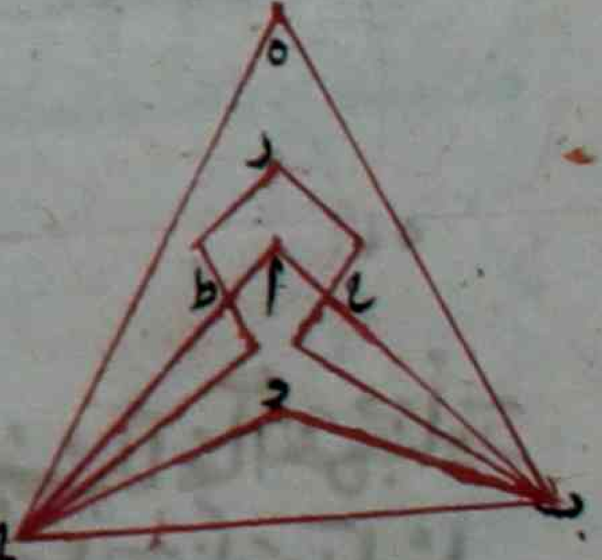




د فان اردنا في مثلث ا ب ج دايره نصفنا ب د زاويه ب و ج د زاويه ج
يلتقيان على د ونخرج اعمده د ح د ه د ز على الاضلاع ونعمل على د وببعد
د ح دايره فلان زاويتي ب متساويتان وقايمتا ه و ح وضلع ب د
مشترك فه د مثل د ح وكذلك د ز مثل د ح



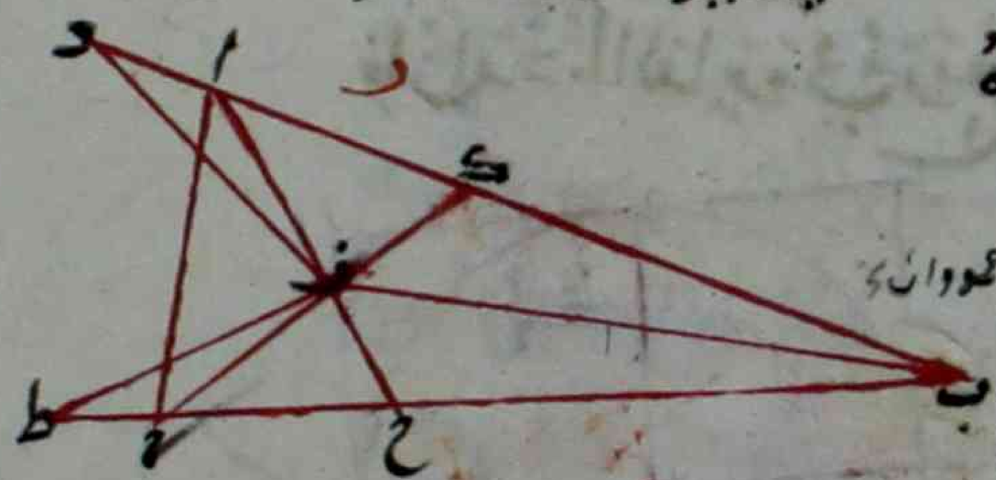
و ح د د ه د ز متساويه فالاضلاع الثلثه
تماس الدايره لان زوايا ه و ح و ز قوايم ؎
ه كل مثلث تنقسم زاويتان منه بخطين
ويلتقيان لا محاله فانهما يلتقيان داخل
المثلث مثل خطي ب د ج د من مثلث ا ب ج والا فليلتقيا خارج المثلث اما
بغير قطع مثل خطي ب ه ج ه فيكون زاويه ه ب ج البعض اكبر من
زاويه ا ب ج الكل واما بقطع مثل خطي
ب ز ج ز يقطعان ضلعي ا ب ا ج على ح و ط
فيكون سطحا ب ح ج ط احاط بهما خطان
مستقيمان وهذا محال ؎ كل مثلث
تنقسم زاويه منه بنصفين فان كل نصف
منها حاده فانها ان كانت قايمه او اكبر



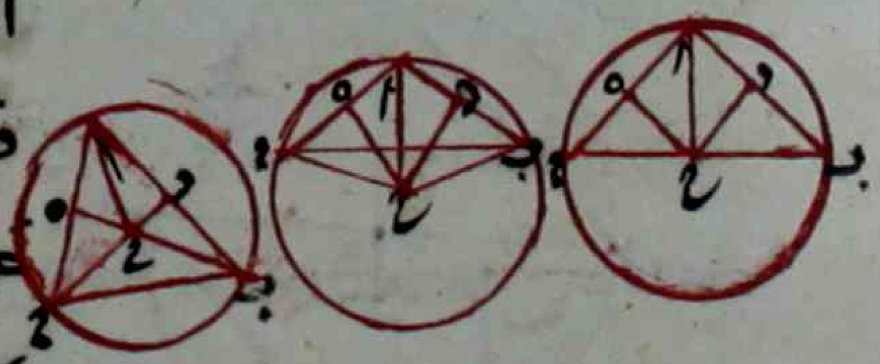
منها كانت زاويه المثلث كقايمتين او اكبر وكل مثلث فان زواياه
و الثلث كقايمتين ؎ وكل مثلث تنقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان
فان العمود الخارج من نقطه الالتقاء على الاضلاع تقع في داخل

24

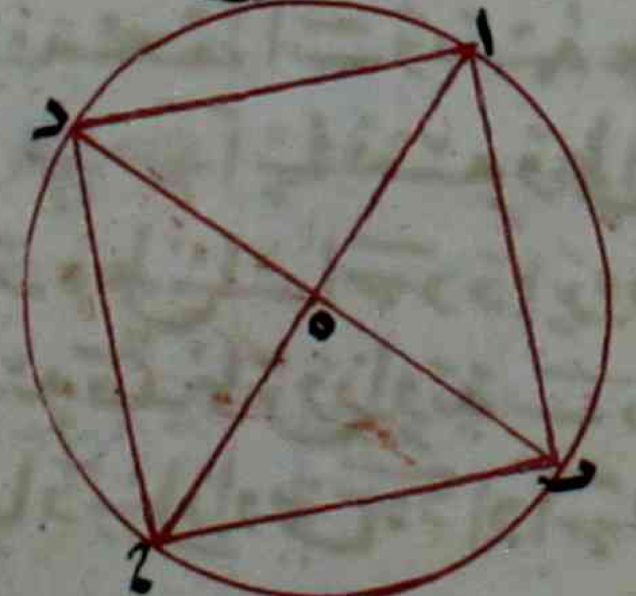
٢٤ المثلث اما على قاعده زاويه القسمه مثل ا ب ج من مثلث د ب ج الذي
ب د و ج د منه قسما زاويتي ب و ج من مثلث ا ب ج بنصفين فانه ظاهر
ده لانه ان وقع خارجا مثل خطي ب ط ج ط كانت زاويه د ج ب الداخله الحا
اكبر من د ط ج القايمه هذا خلف ؎ وكذلك على غير قاعده القسمه



ز مثل ز ك على ا ب ولنصل ز ا فيعرض ما ذكرناه
بعينه فان اردنا عليه قسمنا ضلعي ا ب ا ج
بنصفين على د و ه ونخرج منهما عمودان (عمودان)
يلتقيان لا محاله فنصل ملتقاهما وهو ح
ب ح و ج ح وا كيف وقع فلان ضلعي ا د د ح مثل
ضلعي ب د د ح وزاويتا د قايمه فوتر ح ا مثل وتر ب ح وكذلك وتر ا ح مثل
ح ج ح هي من المركز ؎ فان اردنا في دايره
ا ب ج د مربعا يحيط به الدايره
تقاطعنا قطرها اعمده كخطي ا ج

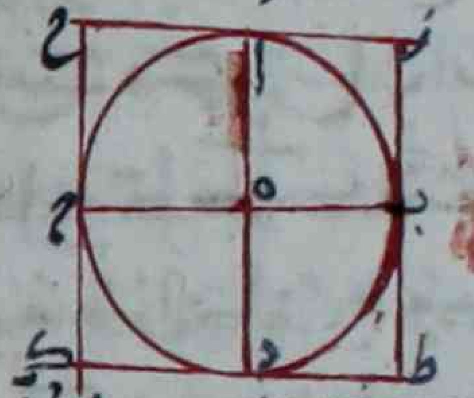


ب د على ه ونصل ا ب ا د د ج ج ب فقد عملنا
لان زوايا المثلثات الاربع واضلاعها

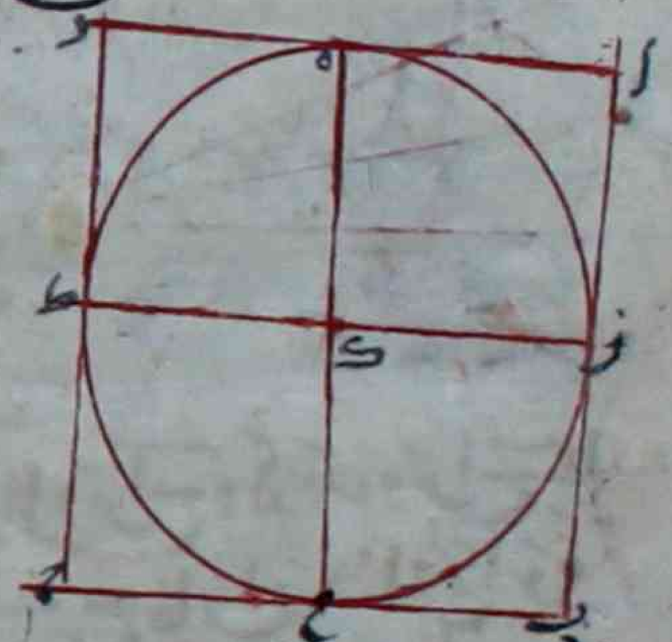


ط المحيطه بها متساويه فقواعدها
وهي اضلاع المربع متساويه ؎
فان اردنا عليها اخرجنا القطرين
كذلك وعلى نقطها وهي ا د ج ب
في المحيط مماسات فلتقي لا محاله
كما قد علمت على نقطه ك ح
د ط و ر ك هو المربع لان كل مربع من الاربع زاويه المركز وزاويتا
المماسه منه قوايم فالرابعه قايمه واضلاعها مساويه لنصف

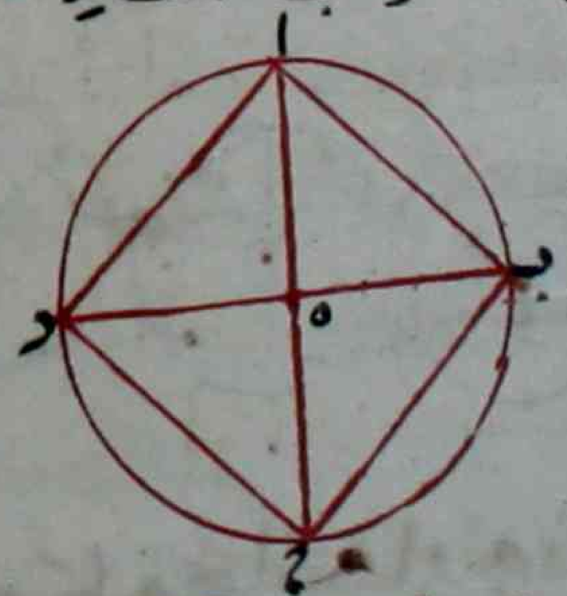
القطر وكل ضلع كط ك ضعف اضلاعها فاضلاع ز ك متساويه



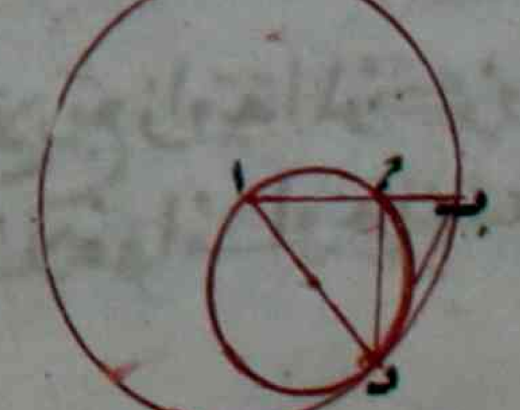
فان اردنا الدايرة في مربع ا ب ج د نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منتصف بما يقابله سيتقاطع لا محاله على



ك ومعلوم ان كه كز كط كح اللواتي هي موازيات لانصاف متساويه فان اردناها عليه اخرجنا القطرين المتساويين ونصفناه على ه فهو المركز لان الخطوط الاربعة الخارجه عنه متساويه وذلك ظاهر لتساوي



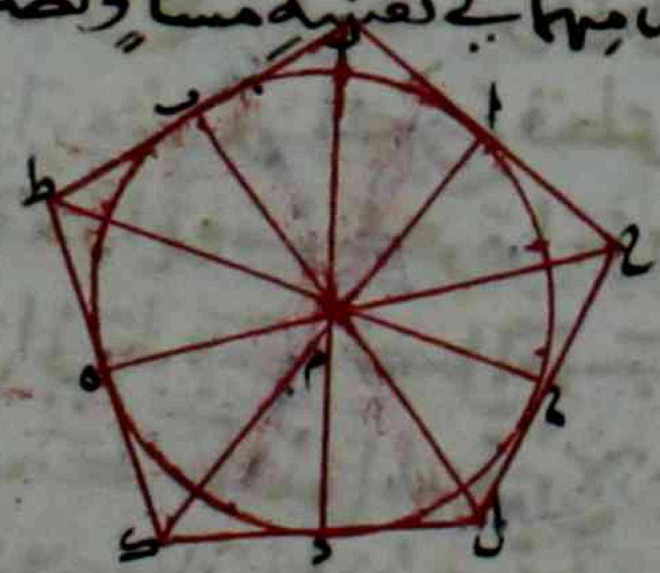
الزوايا التي هي انصاف قوايم ه نريد ان نعمل مثلثا متساوي الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثة فنخط ا ب ونقسمه على ج ما يكون اب في بج كاج في نفسه وعلى ا ب دايره ونخرج ونرد ب د كا ج ونصل اد ج د وعلى مثلث اج د دايره فضرب اب في ب ج كا ج اعني ب د في نفسه فقد تماس وزاويه ب د ج مثل مبادلتها في القطعة وهي ا ج فزاويتا د مثل زاويتي ج د ا د ا ج اعني خارجه ب ج د وزاويتا د مثل د ب ج لان ا ب ا د متساويان فاذن ج د مثل ب د اعني ا ج فخارجه ب ج د اعني زاويه د ضعف زاوية



وزاوية د مثل زاوية ب

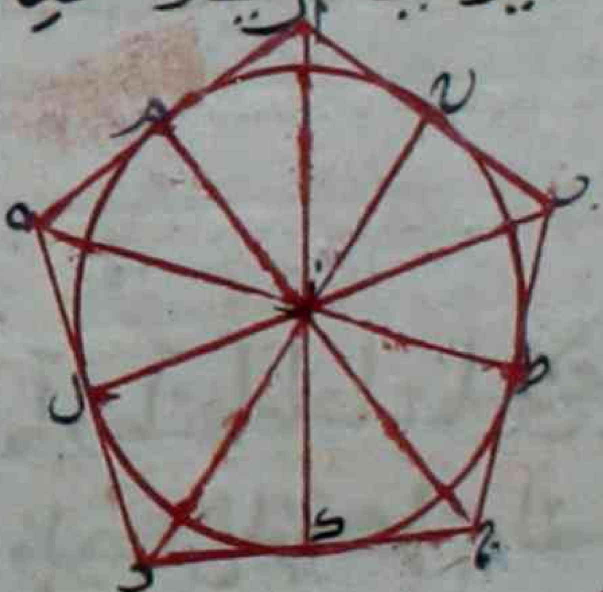
ا وزاوية ب مثلي زاوية ا فقد عملناه ه نريد في دايرة ا ب ج مخمسا متساوي الاضلاع والزوايا فنعمل مثلث د ه ز على ما ذكرنا وفي دايرة ا ب ج مثلثا مساوي الزوايا له ز د و ننصف زاويتي ب وج التي كل واحدة منهما ضعف الثالثة بخطي ب د ج ه ونصل ا ه ه ب ج د د ا فقد عملنا المخمس لان زاويتي ب وزاويتي ج وزاوية ا من المثلث خمس متساويه فقسيّها الخمس متساويه فاوتارها الخمس متساويه ولانه اضعاف كل قوسين متساويه فالزوايا الخمس التي تقع كل واحد منها متساويه ه

فان اردناه عليها عملنا اولا فيها وحفظنا النقط وعلنها مماسات يلتقي لا محالة على نقط خمس ي ط ك ل ح فهو المخمس وليكن المركز م ولنصله بالنقط العشر فقد خرج من نقطة ز خطان مماسان ز ا ز ب فهما متساويان لان ضرب كل واحد منهما في نفسه مساو لضرب قاطع فيما خرج من الدايرة فام مثل م ب



و ز م مشترك فاذن زاويه ام ب اعني ا ح لتساوي القوسين ضعف ام ز وا ح ضعف ا م ح كذلك وزاويتا ا متساويتان و ا م مشترك فا ح كا ز بل ز ح وكذلك تركبط كح ز ط والاضلاع الخمس كذلك والزوايا كذلك متساويه فقد بان ما عملناه ه وان اردناها في مخمس ا ب ج د ه نصفنا زاويتي ا و ب بخطي ا ز ب ز ويلتقيان لا محاله داخل المخمس

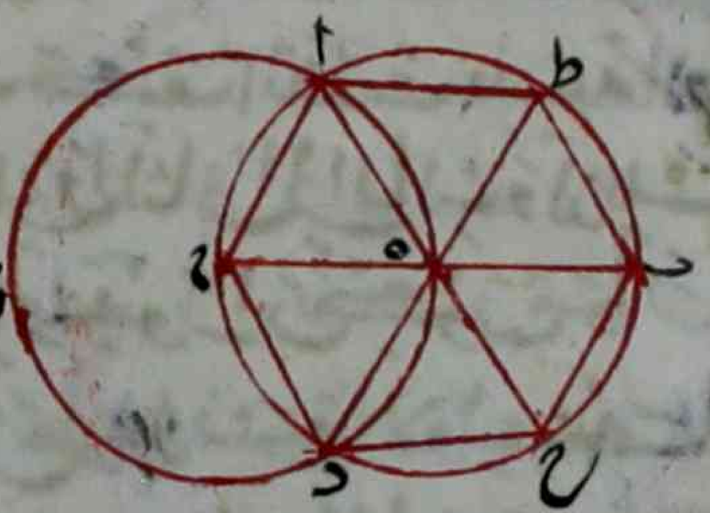
علي ما بان مما تقدم نصل الزوايا ونخرج منه اعمدة علي كل ضلع فلان
ضلعي حب حز مساويان لضلعي ا… وزاويتا … متساويتان
تحز مثل اد وزاوية دحب مثل زاوية داب بقي … مثل زاوية دحب
وكذلك ساير الزوايا والاضلاع ولان زاويتي … ط ز ط … مساويتان
لتطابق بينهما او نبادر … وضلع ط … مشترك فقاعدة ط …
فخط نصف … وكذلك … نصف … حط
متساويان و… مثل … وكذلك ساير الاعمدة
فالدايرة التي تعمل علي … بعد عمود منها تكون مماسة من داخل المخمس



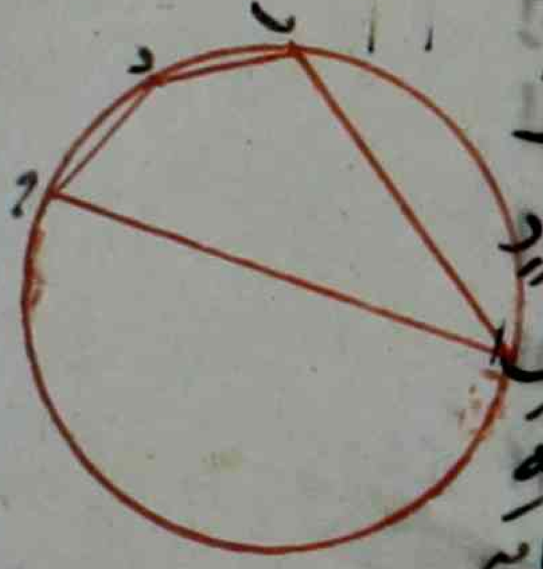
فان اردنا علي المخمس نصفنا زاويتين
حتى التقتا علي … فهو المركز وبعد
ه والزوايا دايرة ونصل … بالزوايا
فتبين ان الخطوط الخارجة من
… الي الزوايا تكون متساوية

فالدايرة محيطة به وذلك ما
اردنا ان نعمل ه نريد ان نعمل
في دايرة مسدسا نخرج قطر …
علي … دايرة … مركزها … ونصل
… الي ط وح ونصل …
حب … فهو المسدس لان مثلث … ومثلث … متساوي
الاضلاع والزوايا فكل زاوية منه ثلثا قايمة … مقاطعها
ثلثا قايمة … ايضا الباقية من قيام … علي … ثلثا قايمة يبقى
… ثلثا قايمة فالست متساوية … والاوتار والزوايا وكذلك
كل زاوية من المسدس مثل … ثلث قايمة فجميعها متساوية وعلم

من هذا كيف نعمله علي الدايرة وكيف نعمل الدايرة
عليه او فيه علي ما قيل في المخمس



فان اردنا في الدايرة شكلا ذا خمس
عشرة قاعدة متساوية … الزوايا …
اخرجنا اولا … ضلع المثلث وا ب
المخمس فيكون في قوس … خمسة اوتار
منه وفي قوس … ثلثة اوتار فبقي لقوس …



حد الفضل وتران فنصفه علي … ونصلهما ونتمم بان نلقي فيه
اوتار مساوية لخط … فيخرج علي تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية
وزواياها وعلي قياس ما تقدم نعمله علي الدايرة والدايرة عليه وفيه
تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين

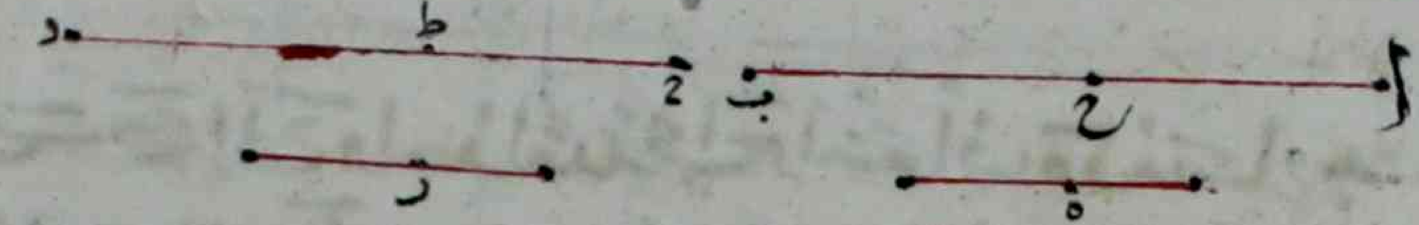
بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الخامسة

الجزء مقدار اصغر من مقدار اكبر نعده وذو الاضعاف مقدار
اعظم من مقدار اصغر يعده النسبة اية مقدار من مقدارين مجانسة
المناسبة مشابهة النسب … المقادير ذوات النسبة هي التي يمكن
بعضها علي بعض بالتضعيف المقادير التي نسبتها واحدة هي التي اذا
اخذ للاول والثالث والثاني والرابع اضعاف متساوية كم كانت
اي الاضعاف كانت وجدت اضعاف الاول والثالث اما ناقصين
معا واما زايدين معا واما مساويين معا للاضعاف الثاني والرابع
المقادير التي نسبتها واحدة هي المتناسبة واذا كانت اضعاف الاول
زايدة علي اضعاف الثاني واضعاف الثالث غير زايدة علي اضعاف
الرابع فالاول اكبر نسبة الي الثاني من الثالث الي الرابع اقل
المناسبة في ثلث مقادير واذا كانت ثلثة مقادير متناسبة علي

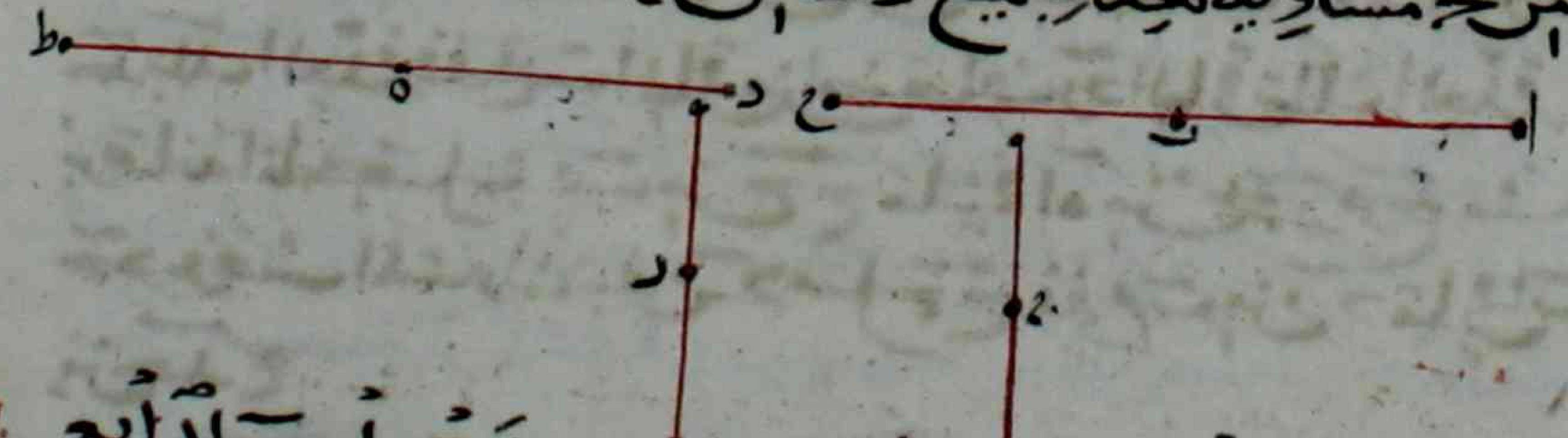
الاولى

بنسبةٍ واحدةٍ فان نسبته الى الثالث هو نسبته الى الثاني مثناة بالتكرير
وكذلك الى الرابع مثلثة والخامس مربّعة واذا كانت ثلث مقادير
للاول الى الثاني نسبة ما وللثاني الى الثالث كيف اتفقت فنسبة الاول
الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني والثاني الى الثالث ولذلك
لو كانت اربعة كل اثنين على نسبةٍ ويجوز ان يكون مكان
الثاني والثالث واسطة واحدة تقع من طرفين نسبة الاول منهما
اليها كنسبة الاول كان الى الثالث ونسبتها الى الثاني كنسبة
الثالث كان الى الرابع فانه يكون نسبة الاول الى الرابع مؤلفة
من نسبة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع مخالفة النسبة
وعكسها هي نسبة الثاني الى المقدمين ه ابدال النسبة نسبة المقدم
والثاني الى الثاني ه تركيب النسبة نسبة المقدم والثاني مجموعين الى المقدم
في كل واحدٍ منهما الى الثاني تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم
على الثاني الى الثاني قلب النسبة نسبة المقدم الى زيادته على الثاني
نسبة المساواة نسبة الاطراف بعضها الى بعضٍ ورفع الوسايط
المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعددها مقادير يكون
نسبة المقدم الى الثاني في تلك العدة كنسبة المقدم النظير الى
الثاني النظير ونسبة الثاني اذا جعل مقدما الى تالٍ آخر كنسبة
تالٍ آخر الى تالٍ آخر والمضطربة هي ان يكون في احدهما النسبة ❊ اللذان من كل حري
المستوية وفي الآخر بخلافه في نسبة المقدم من الاول الى تاليه كنسبة مسوي
الثاني في الآخر الى نظيره ذلك المقدم هـ في ا ب من اضعاف ه كما
في حد من اضعاف ر ففي جميع ا ب ح د من جميع ه ر كما في ا ب من
ه برهانه انا نقسم ا ب على ه با ح حب وحد على ر بحط طد فاح
مثل ه وحط مثل ر فجميع اح حط مثل ه ور وكذلك ح ط د مثل

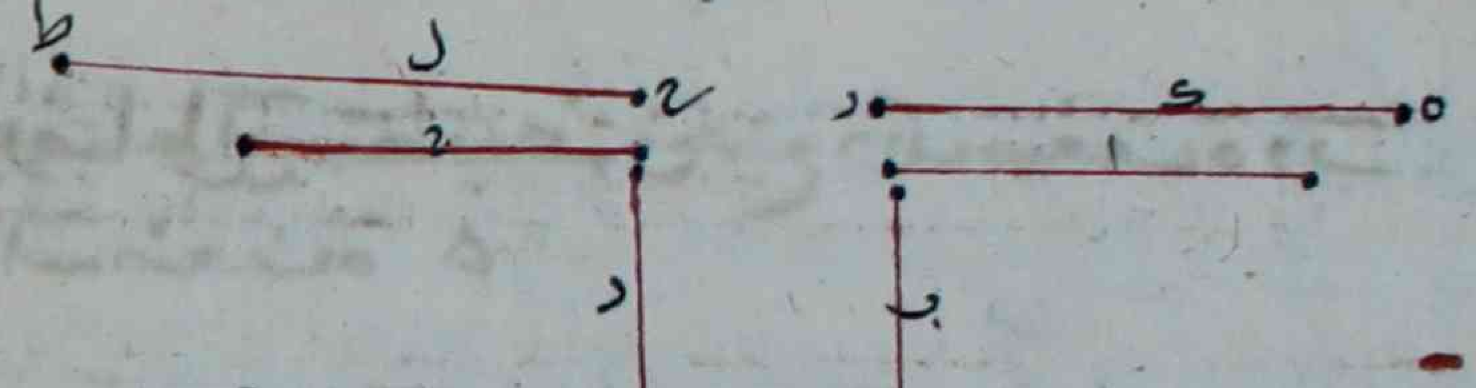
ه ور ونزيدهما على اح حط يكون جميع ذلك ضعف ه ور
سعددما ا ب ضعف ه ه



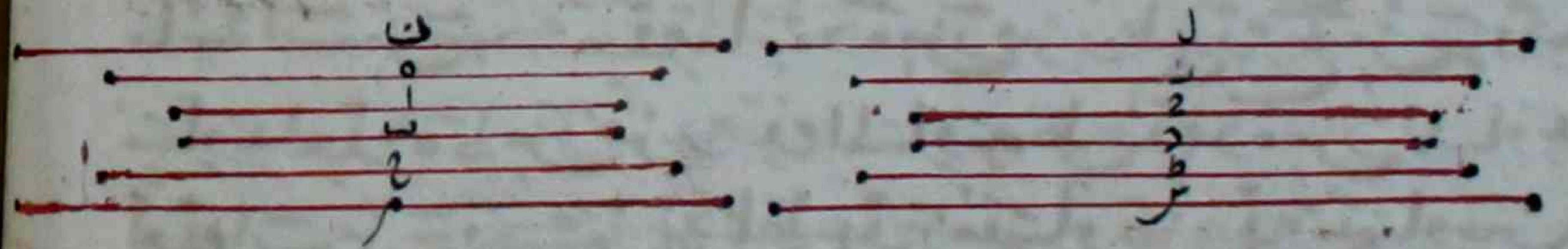
في ا ب الاول من اضعاف ح الثاني كما في د ه الثالث من اضعاف ر
الرابع وفي ب ح الخامس من اضعاف ح الثاني كما في ط السادس
من اضعاف ر الرابع ففي جميع ا ح الاول والخامس من اضعاف ح
الثاني مثل ما في د ط الثالث والسادس من اضعاف ر الرابع لان عدة
ما في ا ب من ح كعدة ما في د ه من ر ومزيد على عدة ب ح من ح وهي
مساوية لعدة ه ط من ر ومزيد هذه المساوية على عدة د ه من ر المساوية
لعدة ا ب من ح يكون زدنا على عدتين متساويتين عددين متساويين
والاشياء المتساوية اذا زيد عليها متساوية كانت متساوية فعدة جميع
ا ح من ح مساوية لعدة جميع د ط من ر هـ



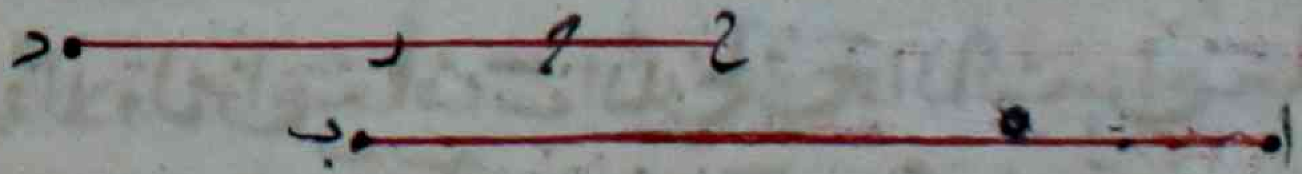
في ا الاول من اضعاف ب الثاني ما في ح الثالث من اضعاف د الرابع
وهر اضعاف ا و طح اضعاف ح بعدة واحدة ففي جميع هر من
ب ما في طح من د فلنقسم هر با على ك وطح ح على ل فيكون
جميع الاول والخامس اللذين هما ه ك ر من اضعاف ب ما في
الثالث والسادس الذي هو طح من اضعاف د هـ



د نسبة ا الى ب كـ ح الى د واحد لعددي اح اضعاف ه ر متساويه ولعددي بد اضعاف طح متساويه فهي على نسبتها فلناخذ له و ر اضعاف ل ر متساويه ولح وط اضعاف س م متساويه وهي بعينها اضعاف متساويه لا ح وكا بين مما هذا فل و ر اما زايدان معا على س و م واما ناقصان معا واما متساويان وهي اضعاف ه ر ح ط فنسبة ه الى ح كـ ر الى ط ه

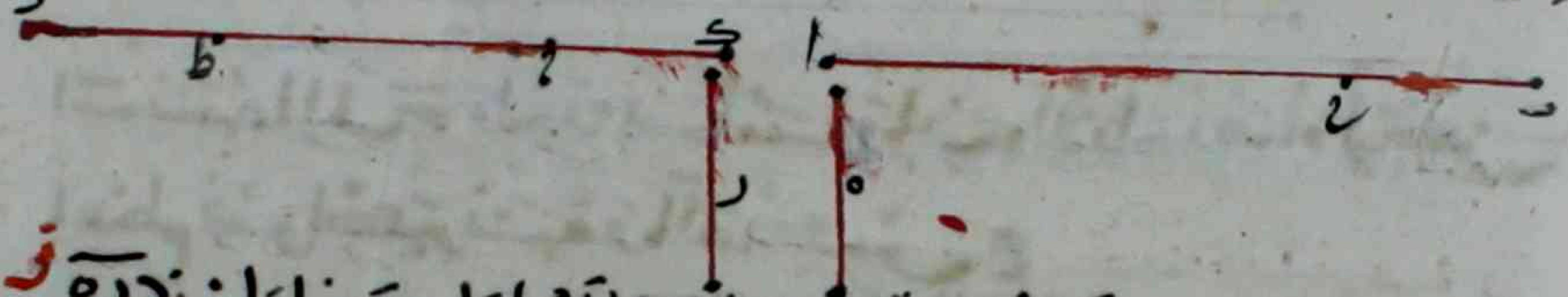


ه ان اضعاف حد و ه ا المنقوص من اب اضعاف حر المنقوص من حد بتلك العدة ففي هب الباقي من اضعاف رد الباقي بتلك العدة ه برهانه انا نجعل بج هب من ح ح ما في اه من حر و ح مثل حد من هب المشترك تبقى ر د مثل ح ح ففي هب من رد ما في اب من حد ه

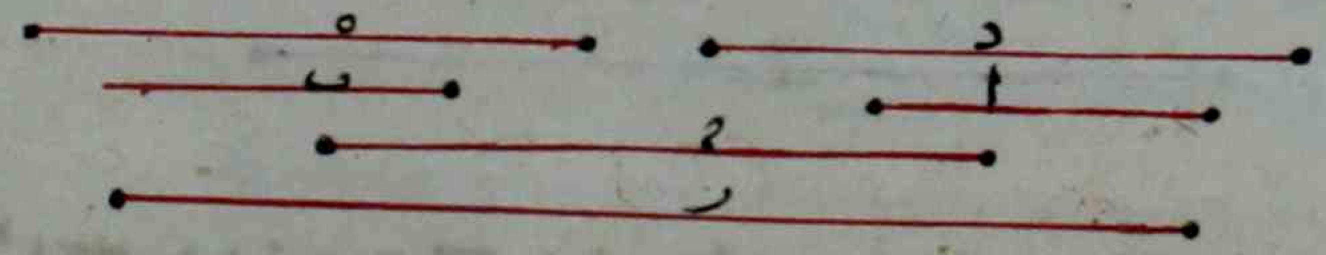


و في لب من ه ما في حد من ر وفي اح من ه ما في طح من ر ففي ح من ه ما في طد من ر فان كان ح مثله او اضعافه فيجعل حه من ر كذلك

٢٨ فيكون لما تقدم في اب من ه ما في كـ ط الثالث وا لسادس من ر و كط مثل حد فطد مثل كح ففي طد من ر مثل ما في كح من ر اي ما في اح من ه ه



ز ا مثل ب فنسبتهما الى ح واحدة ونسبة ح اليهما واحدة فلناخذ د ه اضعافا متساويه لها و ر مثله فنقصانهما وزيادتهما ومساواتهما لد واحدة وهما اضعاف متساويه للاول والثالث فنسبة ا و ب واحدة وكذلك نسبة ح اليهما واحدة وبالعكس اذا كانت النسب واحدة فهي متساويه ه

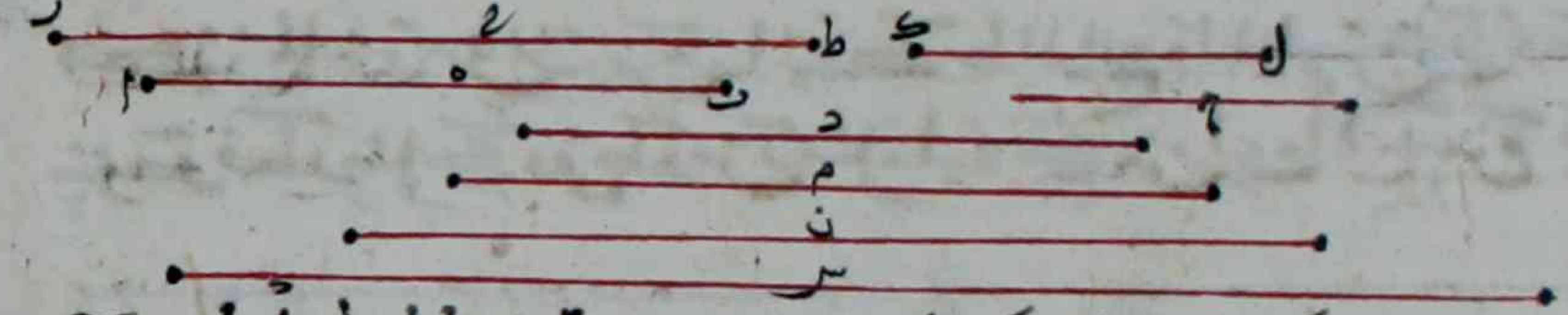


ح ا ب اعظم من ح فنسبته الى د اكبر ونسبة د الى ح اكبر فلناخذ ه مثل ح فان كان اه اعظم من د فلنضعف اه الى ر ح وان كان ليس اعظم من د حتى يصير اعظم من د ولناخذ ح ط له ب و كل ح على تلك العدة وناخذ لد اضعافا حتى يصير اعظم من كـ ل فليكن م ضعفه و ن ثلثة اضعافه و س اربعة اضعافه و ل ضعف زايد على كـ ل هو مثل د ن و كـ ل اعني حط ليس باصغر من ن و ر ح اعظم من د ن اعني س و كـ ل اصغر منه فنسبة اب الى د اعظم من ح اليه لان ط اضعاف اب اعظم من س اضعاف د و اضعاف ح اصغر منه وبالعكس وبين بهذا التدبير ه

فلنضعف اه الى ر ح

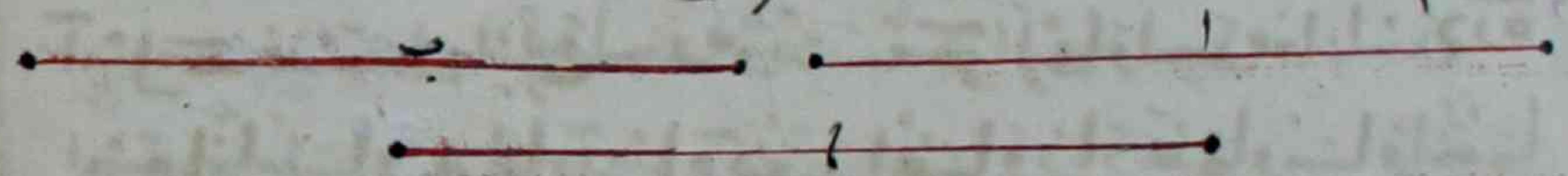
اعظم من د و ط ح

واضعافه



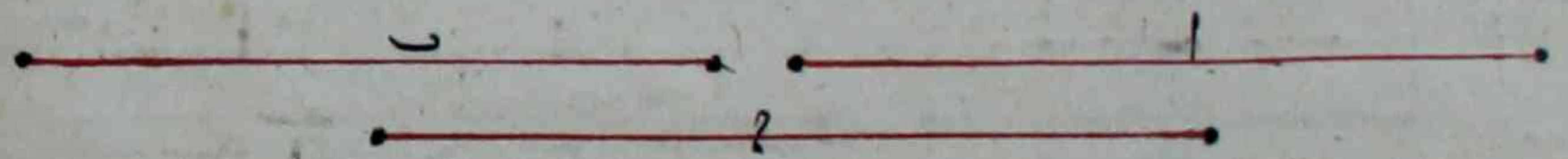
ا ب نسبتهما الى ج واحده فهما متساويان والا فاحدهما وليكن ب

ي اعظم فهو اكبر نسبة وبالعكس هـ



ا اكبر نسبة الى ج من ب فا اعظم من ب والا فهو مساو له

فالنسبة واحده او ب اكبر منه فنسبته اكبر وبالعكس لهذا بعينه

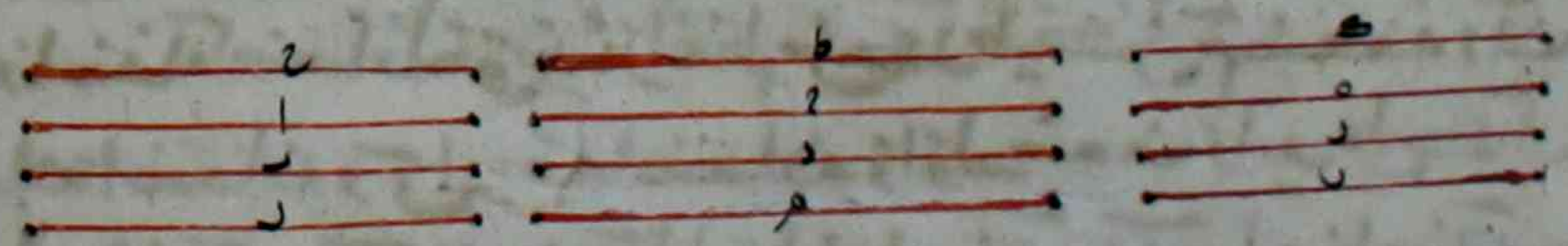


يا نسبة ا ب مثل نسبة ج د ونسبة هـ ز مثل نسبة ج د فنسبة ا ب كهـ ز

فلنا خذ ح ط ك اضعافا متساوية لا ج هـ ولـ م ن لـ ب د ز

زيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م وايضا ك على

ن ك ط على م ح على ل ك ك على ن فنسبة ا ب كهـ ز هـ



يب وان كانت نسبة ج د اكبر من نسبة هـ ز فنسبة ا ب اعظم من

هـ ز لانه قد يكون لـ ج اضعاف تزيد على د ومثلها لا تزيد على ز فلتكن

اضعاف ج ح ط واضعاف هـ ك لم تزد ط على م اضعاف د ولا تزيد

ك على ن اضعاف ز ولناخذ لا اضعاف ج كما في ط من اضعاف

٢٩ د ول ل مثل م لد م مزيد ح على ل ولا مزيد ك على ن فقد اخذ

لا و هـ اضعاف ح ك متساوية ول د ز اضعاف ل ن متساوية

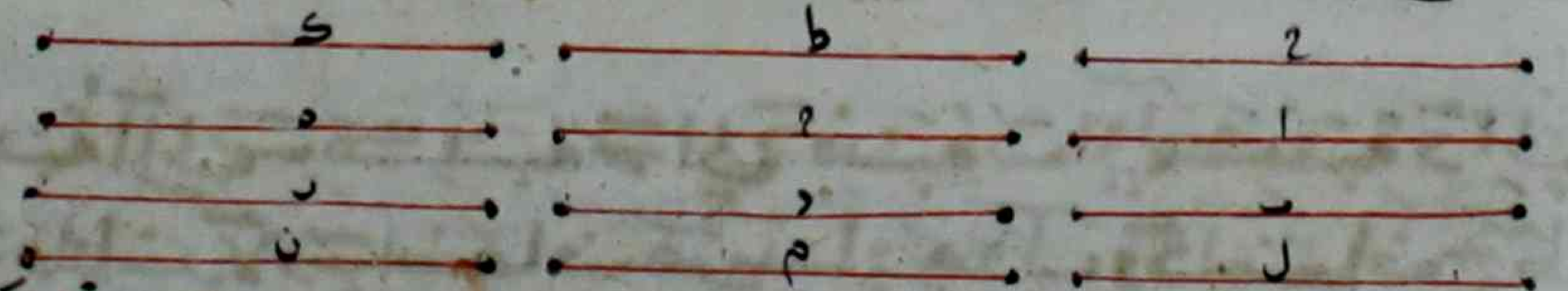
ومزيد ح ولا مزيد ك فا اعظم نسبة الى ب من هـ الى ز هـ

يج نسبة ا ب ج د هـ ز واحده فنسبة جميع ا ج هـ الى ب د ز كـ ا

الى ب ولناخذ الاضعاف فيكون جملة ح ط ك في الزيادة

والنقصان والمساواة لجميع ل م ن مثل ح لـ ل فنسبة جميع ا ج هـ

الى جميع ب د ز كنسبة ا الى ب هـ



يد وا هـ نسبة ا ب كـ ج د وا اعظم من ج ف ب اعظم من د وكذلك في المثنا

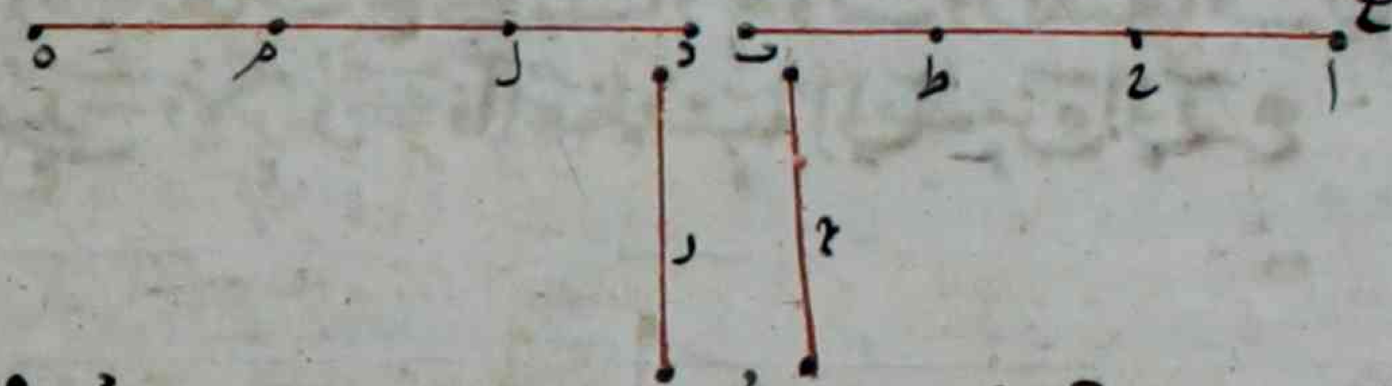
والنقصان لان ا كان اعظم من ج فنسبته الى ب اكبر من نسبة ج

الى ب ج الى د كا الى ب فج الى د اكبر من ج الى ب ف ب اعظم

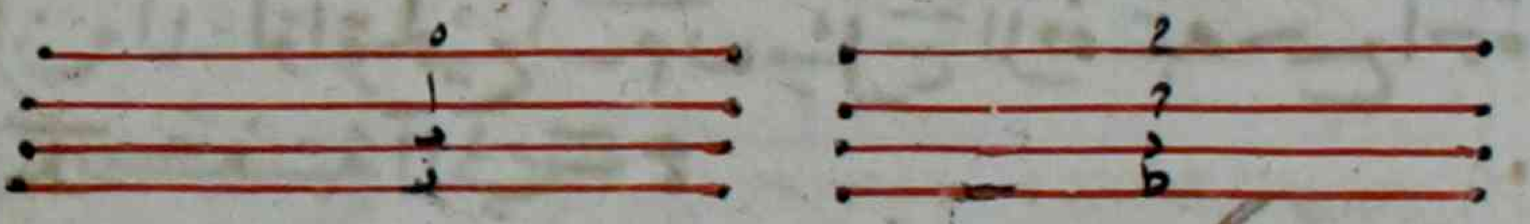
من د وكذلك نبين في المساواة والنقصان هـ

يه ا ب من ج ما في د هـ من ز فنسبة ا ب الى د هـ كـ ج الى ز ولنقسم

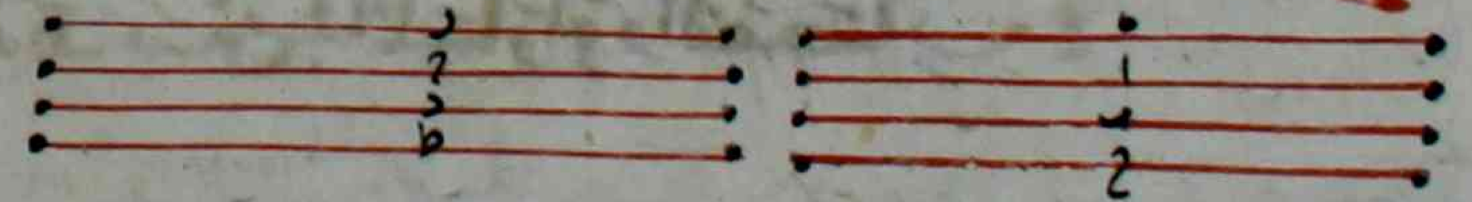
اب حط على ج ز ود ه بل م على ح فنسبة اح الى دك وكذلك البواقي
واحده فالمقدمات كلها اعني اب الى البواقي كلها اعني ده كاح
اعني م الى دك اخر ح ﻫ



يو اب جد متناسبة فاذا بدلت تكون متناسبة اح كبد ﻫ فلناخذ
اضعاف ه ز لاب متساوية وح ط لجد متساوية فنسبة ه ز كح ط
لانها على نسبة اب وجد وهي واحدة فنقصان وزيادة ومساواة
ه ز على ح ط واحده فنسبة اح كبد ﻫ



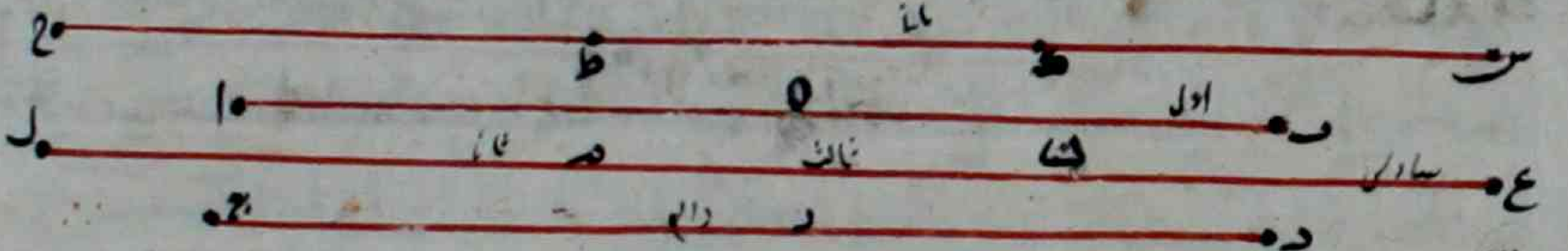
يز نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د فنسبة ب الى ا كنسبة د الى
ج ولناخذ لا وج اضعاف ه ز متساوية ولب ود اضعاف ح ط
متساوية فيكون ه ز اما زايدين واما ناقصين واما متساويين
معا فلذلك تكون ح ط اما زايدين واما ناقصين واما متساويين
معا فنسبة ب الى ا كنسبة د الى ج ﻫ



يح نسبة اب بالتركيب الى ه ب مثل جد الى دز فبالتفصيل اه الى ه ب
كجز الى زد فلنجعل في ح ط من اه كما في ط ك من ه ب وفي ل م من

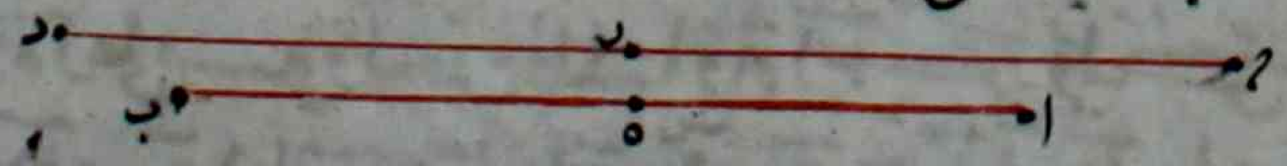
جز مثل ما في ح ط من اه وفي م ن من زد مثل ما في ل م من جز وفي جميع
ح ك من اب ما في ل ن من جد وناخذ لهب ك س ولزد ن ع اضعا[ف]
متساوية ففي ط س الاول والخامس من ه ب ما في م ع الثالث والسادس
من زد وح ك ل ن اضعاف متساوية لاب جد وط س م ع له ب
زد فح ك ل ن اما زايدان معا واما ناقصان معا لط س م ع مساو
لما نقص من الاخر وكذلك من ح ك ط س مع ل م اما زايدين
معا واما ناقصين معا واما متساويين لكس ن ع فنسبة اه الى ه ب
يط كجز الى زد ﻫ وان كانت مفصلة متناسبة كانت اب جد ه ز فاذا

واما متساويان معا



ركبت فهي متناسبة فان لم تكن نسبة اب الى ب ح كجز الى زد
فليكن كجز الى زح الاصغر من زد فبالتفصيل اب الى ب ح كجح
الى ح ز فنسبة دح الى ح ز كنسبة ده الى ه ز ودح اعظم من ده
فجح هذا خلف وكذلك يتبين ان كان الى اعظم من زد صغيره او اعظم
منه هذا خلف ﻫ

ك اب جد نقص منهما ه ب زد على نسبتهما فاه جز الباقيين على نسبتهما لان
نسبة اب جد كه ب زد فبالابدال اب ه ب كجد زد فبالتفصيل
اه ه ب كجز زد وهو كاب جد ﻫ



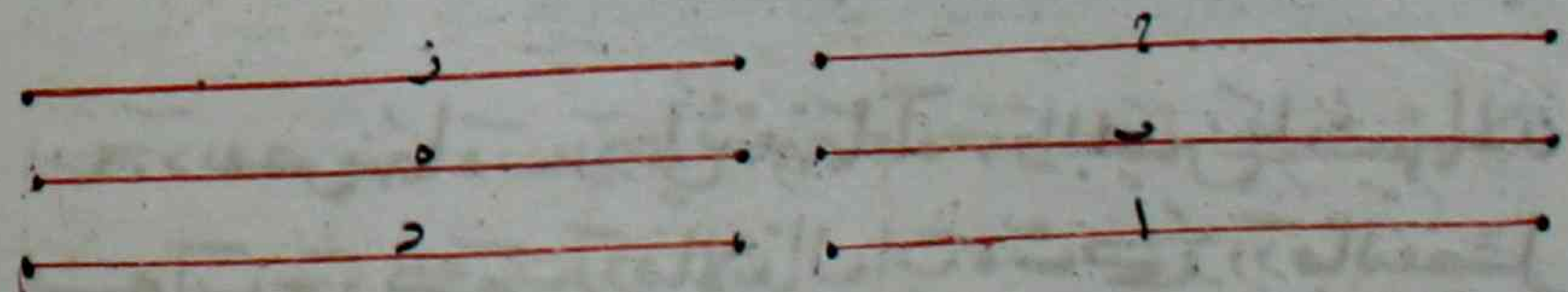
كا فصل اب على حـ د مسا ولفصل ه ز على ط ح فاد ابدلنا وكان لا ب
فصل على ه ز فيكون فصل حـ د على ط ح ذلك الفصل بعينه فليكن فصل
اب هو ك ب وفصل ه ز ل ز وهما مسا وما يكون ا ك مثل حـ د و ه ل
مثل ط ح فنسبه ا ك الى ه ل مثل نسبة حـ د الى ط ح وليكن فصل
ا ك على ه ل ا م وفصل حـ د على ط ح هو حـ ن فيكون ا م حـ ن متساوين
وليكن م ك ه ل متساويين وكذلك ن د ط ح متساويين فنسبه م
الى ه ز كنسبه ن د الى ط ح فيزيد على ن د حـ ن فيكون زيادة اب على ه ز
كزيادة حـ د على ط ح اللتين ولنا ا م حـ ن ه

مت ما وعلى م

كب نسبة اب كه ز و ب ج كه ز فبالمساواه ان كان ا مساويا او اعظم
او اصغر من حـ فلذلك د كذلك لان ا ان كان اكبر من حـ فنسبة ا الى
ب اكبر من نسبه حـ الى ب لكنه ه كا ب و ز ه كحـ د فده اكبر
من ز ه وعلى هذا تبرهن في غيره وكذلك ان كانت بالتقديم والتاخير اعني
اب كه ز و ب ج كه ز و ا اعظم من حـ فد اعظم من ز لان نسبة
ه الى ز اعظم من نسبه ه الى حـ ز و اصغر ه

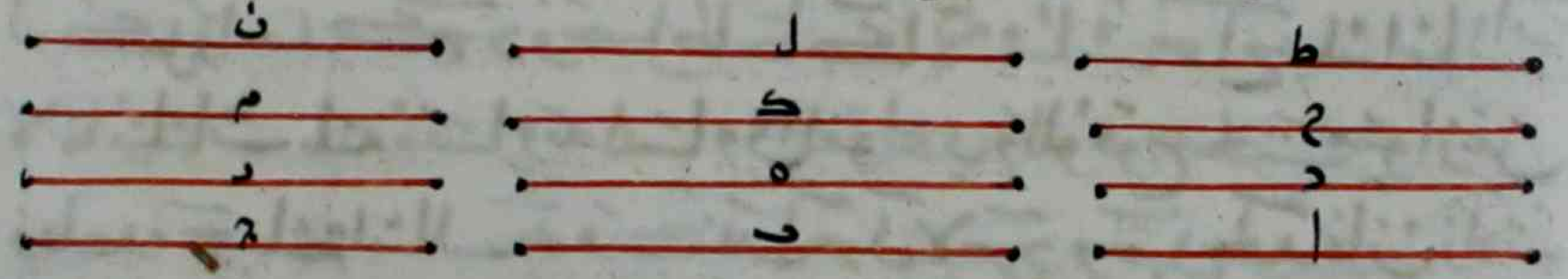
وا ب اكبر نسبة من ز ه ص

فذ والاول نسبة اليه اعظم



كج اب حـ و د ه ز على نسبة واحدة فبالمساواه ا حـ كـ د ز وليكن ح ط اضعافا
متساويه لا د و ك ل لب ه و م ن لحـ ز ح ك م ط ل ن على نسبة واحدة

21 حـ ان كان زائدا او ناقصا او مساويا لم يكن ك ط لن فنسبة ا حـ
كـ د ز وان كانت النسبة على التقديم والتاخير فهي كذلك فليكن
اب كه ز و ب حـ كـ د ه فيكون على ذلك القياس نسبة الاضعاف ه



اب الاول الى حـ الثاني مثل د ه الثالث الى ز الرابع و ب ح الخامس
الى حـ الثاني كـ ه ط السادس الى ز الرابع فنسبه الاول والخامس
مجموعين الى الثاني كالثالث والسادس الى الرابع لان نسبه اب الى
حـ كـ د ه الى ز و حـ الى ب ح كـ ز الى ه ط فبالمساواه اب ح
كـ د ه ط وبالتركيب ا ح الى ب ح كـ د ط الى ه ط و ب ح الى حـ كـ ه ط
الى ز فبالمساواه ا ح الى حـ كـ د ط الى ز اب حـ د ه ز اربعه اقدار
متناسبه و اب اعظمها و ز اصغرها فا ب و ز وهما الاول والرابع
مركبين اعظم من الباقيين مركبين وليفصل ا ح كـ ه و حـ ط
كـ ز فنسبة اب الى حـ د كـ ا ح الى حـ ط فيبقى ح ب اعظم من
ط د ونجعل ا ح حـ ط مشتركين فا ح ط اعني اب ز اعظم من د حـ
ا ح اعني حـ د ه تمت المقالة الخامسة ولله الحمد والمنة ه

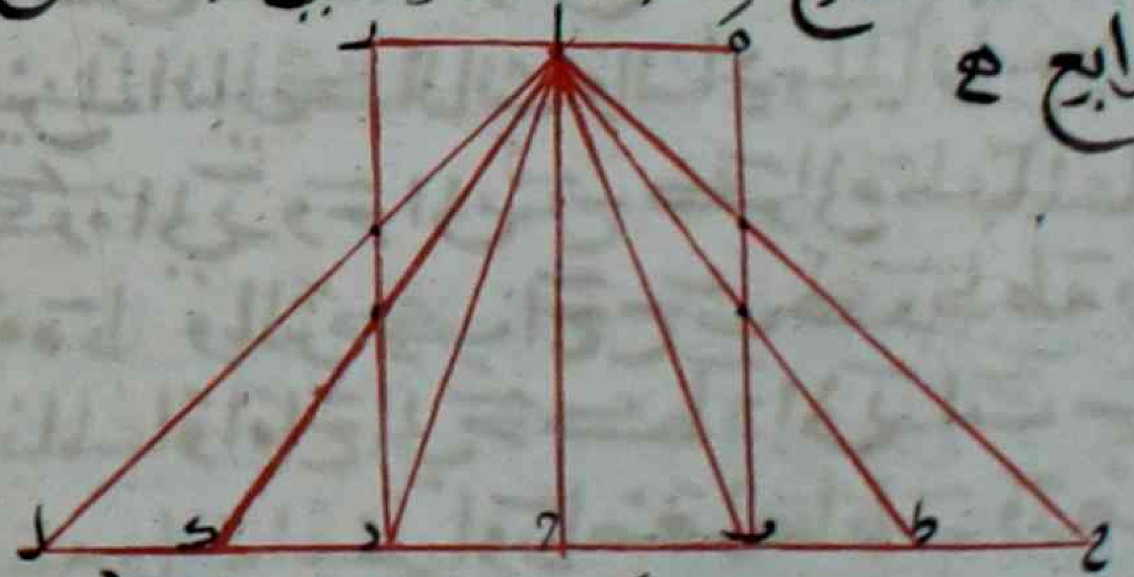
اى ا ح ط الا ط

بسم الله الرحمن الرحيم السطوح المتشابهة هي التي
زواياها متساويه واضلاعها متناسبه والمتكافيه هي التي اضلاعها
متناسبه على التقديم والتاخير ويقال ان الخط على نسبة ذات وسط
وطرفين اذا كانت نسبة الخط كله الى الاطول قسميه كنسبة القسم
الاطول الى القسم الاصغر ه السطوح المتوازية الاضلاع اذا كان

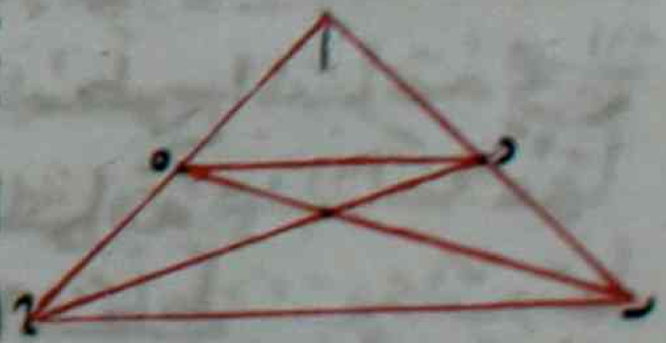
الاضلاع وكان يعني انه اذا كان شكلان
من ... الاضلاع من الاخر نسبة ضلع من احدهما
... الى ضلع ...

فان النسبه

ارتفاعها بقدر واحد وكذلك المثلثات بعضها الى بعض نسبة القواعد
الى القواعد كنسطي با آ د حا احد والقاعدان آح حد وحوح بد
الجهتين الى غير النهاية وناخذ بنقط طح كل واحد كح د ك ك
ل كل واحد كح د ونصل طا حا كا لا فمثلث ح اح مثله امثال ا ب ح
لانها مثلثات مثله متساويه لتساوي القواعد وللوقوع تحت متوازيين
وقاعدة ح مثله امثال ح وكذلك ا ح ل لا ح د و ح ل الحد فان زادت
قاعدة ح على ح ل فمثلث ا ح يزيد على ا ح ل وكذلك ان نقص او ساوى
فاي اضعاف اخذ للاول والثالث متساويه يزيد او تساوي او ينقص على
اي اضعاف اخذ للثاني والرابع فنسبة ا ح الاول الى ا ح د الثاني كح
الثالث الى ح د الرابع ه

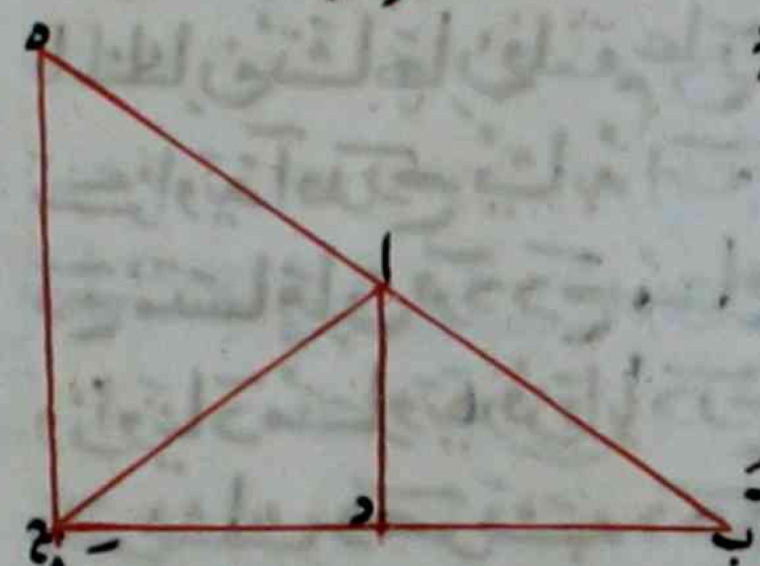


مثلث ا ب ح خرج فيه د ه موازيا لب ح فقد قطع الضلعين على
نسبة متوازية واحدة فيد د ا مثل ح ه ه ا او نصل ه ب د ح فنسبة
بد د ا القاعدتين كنسبة مثلث بده اعني ح ده المساويه لها الى د ا ه
بل ح ه الى ه ا وبالعكس لان مثلثي بده د ه ح
تصيران متساويين فهما في متوازيين ه مثلث
ا ب ح نصف زاويه ا منه باد فيد الى د ح كاب
الى ا ح ولنخرج ح ه موازيا لد ا فيلقاه لا محالة
فليكن على ه فلان ح ه مواز لا د فزاويه ه كا د

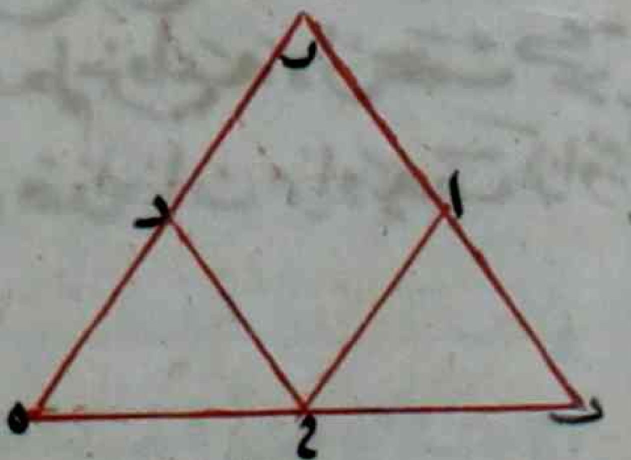


المقابله اعني حا د بل ا ح ه المبادله فهم كاه و ح د الى د ب كما

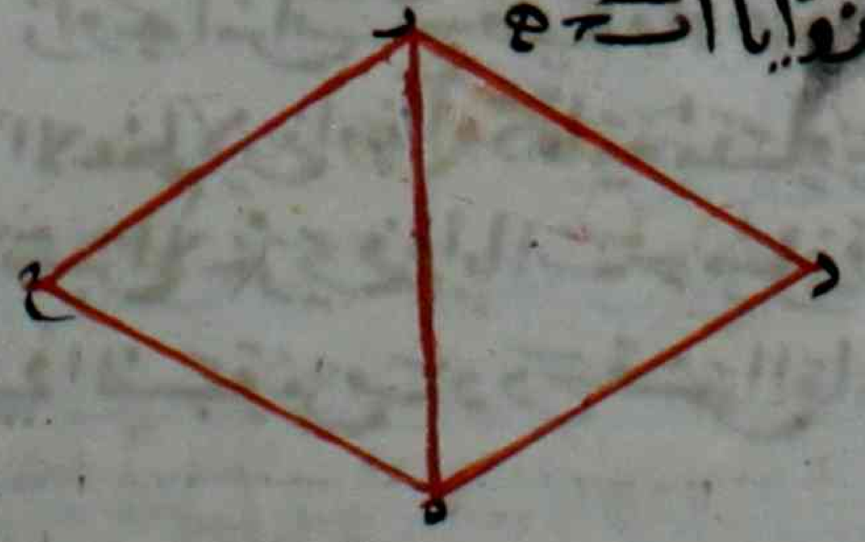
بل ا ح الى ا ب وبالعكس لانه تصير ه اكاح وزاويه ه كاد
وزاويه ه كاح ه اعني حاد المبادله
فزاويه ا تنصفين مثلثا ا ب ح د ه
متساويا الزوايا فاضلاعهما متناسبه
ولتكن زاويتان و ح هما الحادثان
من زوايا مثلث ا ب ح و د ح ه نظيره ب

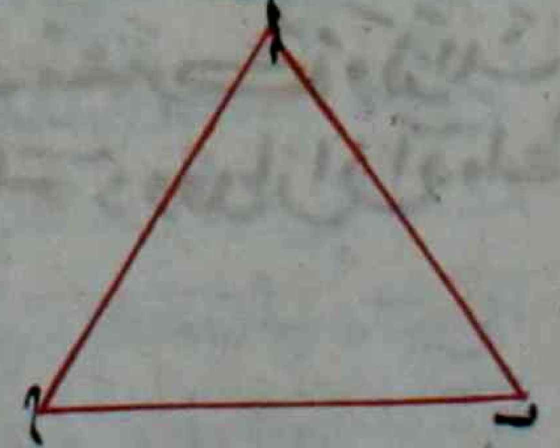


و د ه ح نظيره ا ح ب وليكن خطان ح ح ه متصلين على الاستقامه
فان ذلك يمكن وضعه بل يمكن ان نخرج ح على الاستقامه ثم نعمل
عليه مثلث د ح ه ولان زاويتي ب و ه اقل من قائمتين فيلتقيا خطا ما
هد وليكن على ر وزاويه ا ح ب كر ه ب وزاويه ب مشتركه
فزاويه ر كاح فره مواز لا ح وكذلك ح د لر فاد سطح متوازي
الاضلاع فما الى اكاعني الى ح د كح الى
ح ه وايضا ح الى ح ه كر د اعني ا ح الى
د ه لان د ح مواز للقاعده وبالعكس
ولتعم على نقطة ه كزاويه ا ب ح وعلى
ر كاح ب وليلتقيا على ح فلان زوايا
ا ح متساويه لزوايا ه ح ر فاب الى ه ح

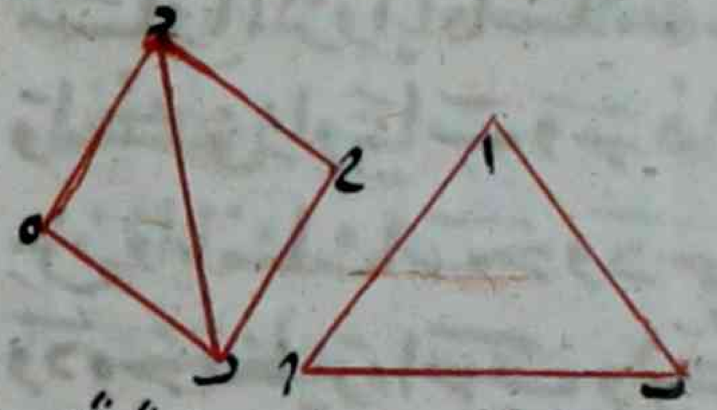


كح الى ه ر وذلك كاب الى ه د فه ح ه د متساويان وكذلك
ساير الاضلاع والزوايا وهي كزوايا ا ب ح ه

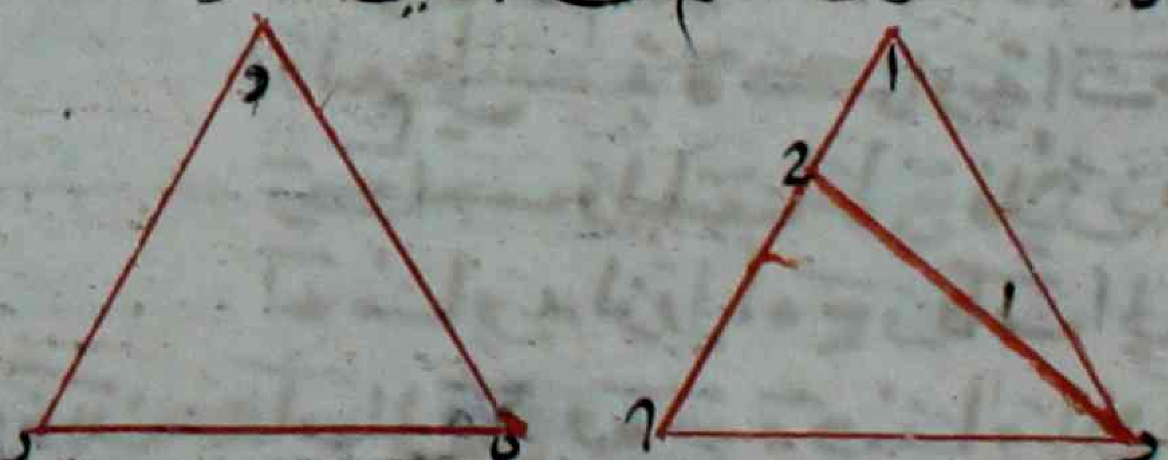




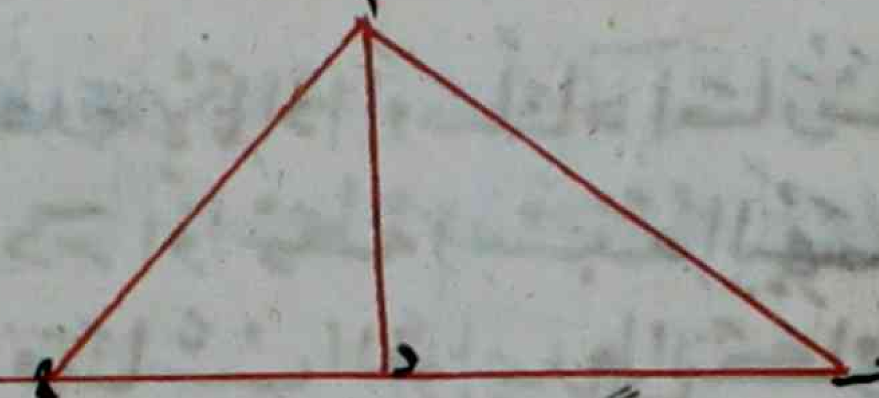
زاويتا د من مثلثي اب ج د ه ز متساويتان و اب الي د ه كاج الي د ز
فالمثلثان متشابهان فلنعلم علي ز زاويه د ز ح كزاويه ج وعلي د ز د ح
كزاويه آ فد ز ح يشابه اب ج فنسبه اب الي د ه د ح متساويه فد ه
د ح متساويان فز د ح مساو له د ز
وزاويتا د متساويتان فزوايا د ز ح مثل زوايا
د ه ز فمثلث د ه ز يشبه د ح ز اعني اب ج



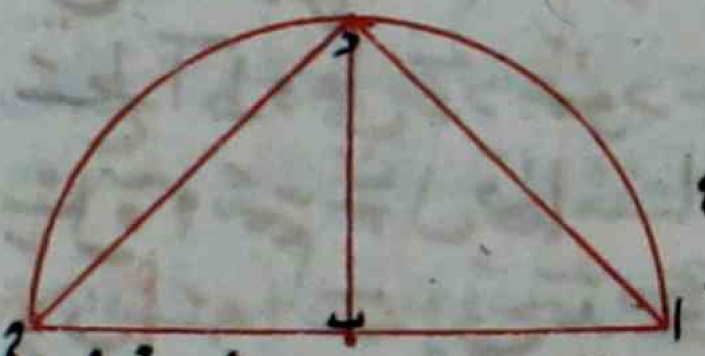
زاويتا آ و د متساويتان وضلعا زاويتي ب و ه
متناسبان والزاويتان الباقيتان ما اكبر كل واحد من قايمه فالمثلثات
شبيهان وزاويتا ه و ب متساويتان والا فلنا خذ زاويه اب ح كه ب ه
اح ب كد ه و لنضع زاويتي ج و ز ليستا باصغر من قايمة فيكون
اب ح مشابها لد ه ز و اب الي د ه كب ح الي ه ز وكان كب ج الي ه ز
كب ح فزاويه ح كب ج ح وليستا باصغر من قايمه هذا خلف
و ز اصغر من قايمه فتكون زاويه اح ب اعظم من قايمه لان تحت ك ح
الحادة فتكون ز اعظم من قايمه وهي اصغر هذا خلف فزاويه ب كزاويه ه



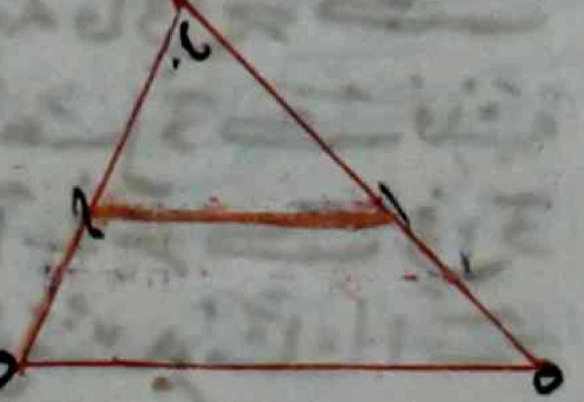
زاويه آ من اب ج قايمه و آد عمود فالمثلثان متشابهان و يشبهان اب ج
الاعظم لان زاويتا آ و د القايمه متساويتان و ب مشتركة وكذلك
ج من الاخري فزوايا اب ج مثل زوايا د اب ا د ج وقد بان ان آد واسطه
في النسبة بين ب د د ج فسمي القاعدة ع



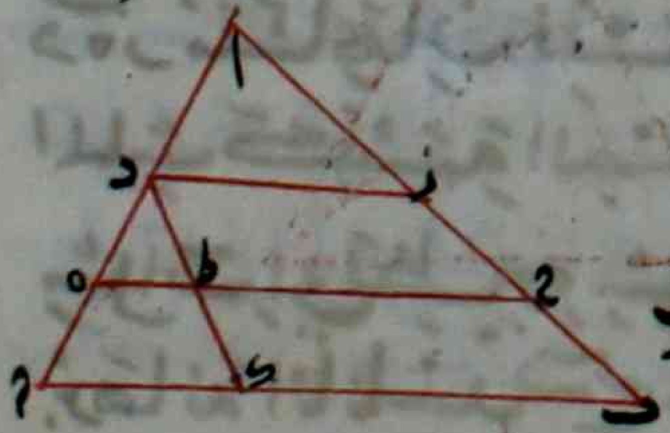
نريد ان نجد واسطة في النسبة بين اب ب ج فنصلهما علي الاستقامة
وعلي اج نصف دايرة ونخرج ب د عمودا
الي القوس فهو واسطه برهانه ان نصل
د ا د ج فزاويه د قايمه ونخرج منها ب د
عمودا فهو الواسطة كما مر في القاعدة ع

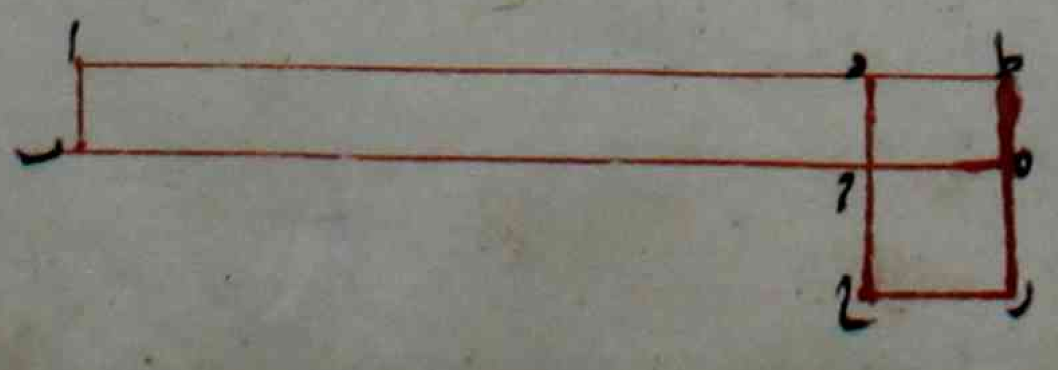


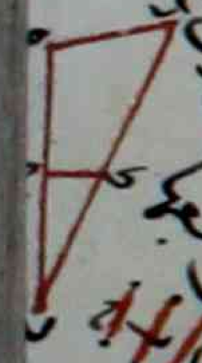
نريد ان نجد لاب ب ج ثالثا في النسبة اج
ونخرج به ب د ونجعل اه كب ج وه د موازيا لاج فحد هو الثالث لان
بالابدال نسبة ا ب الي ب ج كا ه اعني ب ج الي ج د ع اب نريد ان
نقسمه علي اقسام اج فهي علي د ه فنصل ب ج و ج
و د ز موازين لب ج و د ك موازيا لاب فنسبه
ب ز الي ز ح كد آ وايضا ج ه ه د كط ك اعني
ح ط الي ط د اعني ز ح لان ج ك حد متوازيا

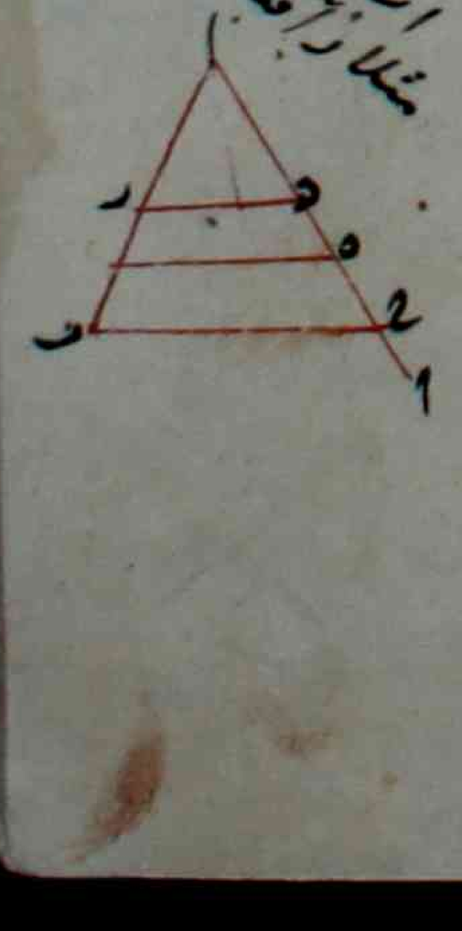


الاضلاع فقد قسمنا علي ح و ز واذا كان
سطحا اج ج د متساويان و زاويتا ح منهما
متساويان فالاضلاع متكافيه وبالعكس
ولنتم سطح د ه فسطح ه ج الي ه د كقاعده ه ح
الي ح د وكذلك د ب الي د ه كقاعدة
ب ج الي ج ه ولكن ح ا ح متساويان فنسبه ه ح الي ج د كه
الي ج ه وبالعكس لانه اذا كانت النسبه هكذا صارت نسبه
د ه الي اج ج د واحده وكذلك ان كانا مثلثين مثل اج د ج ه



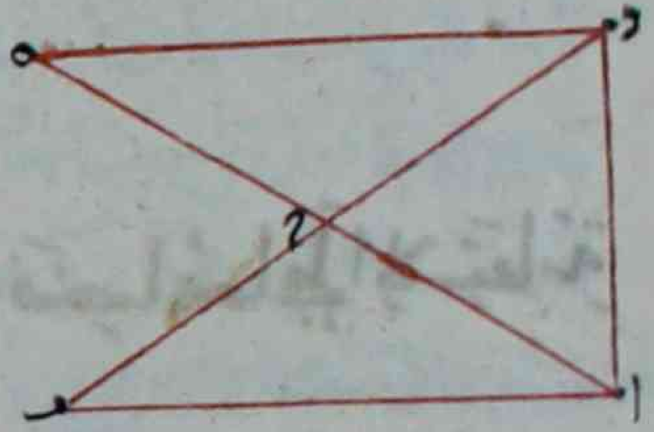






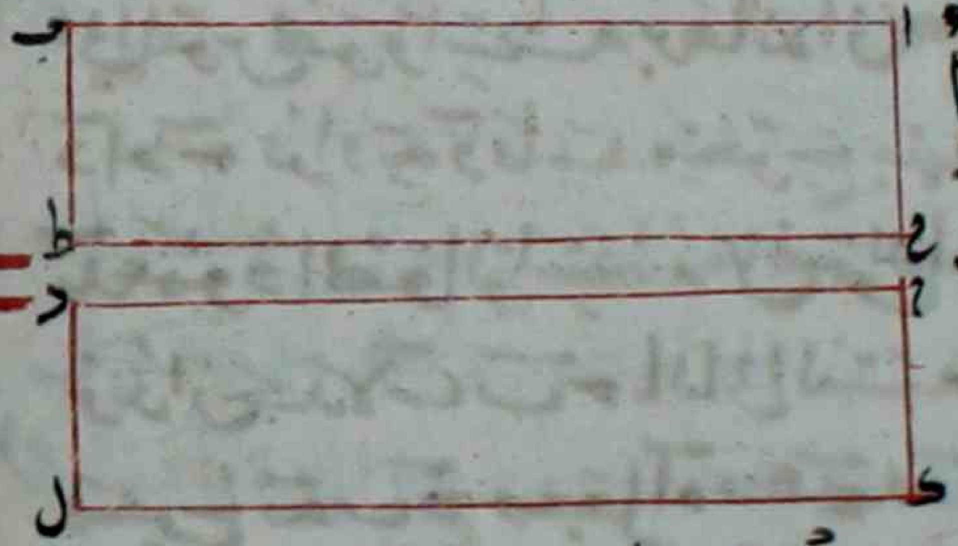
مساوية

متساويين وزاويتان واحدة لانا اذا اوصلنا اد صار مثلث

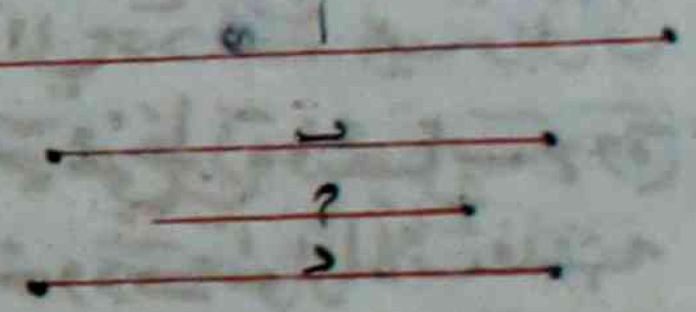


دح اواسطة ونسبته اليهما واحدة
فتتناسب القواعد على التكافي وبالعكس
كما تعرف ه ا ب الى ح د كه الى
ب ح د ه كا في ر فلنقم

على اب عمود اح كر ونتمم
سطح اط وعلى ح د عمود ح ك
مثل ه ب ونتمم ح ل فهما متساويان
لان نسبة اب الى ح د كح ك
الى اح اعني ر فالنسبة متكافية



والزوايا متساوية فهما متساويان



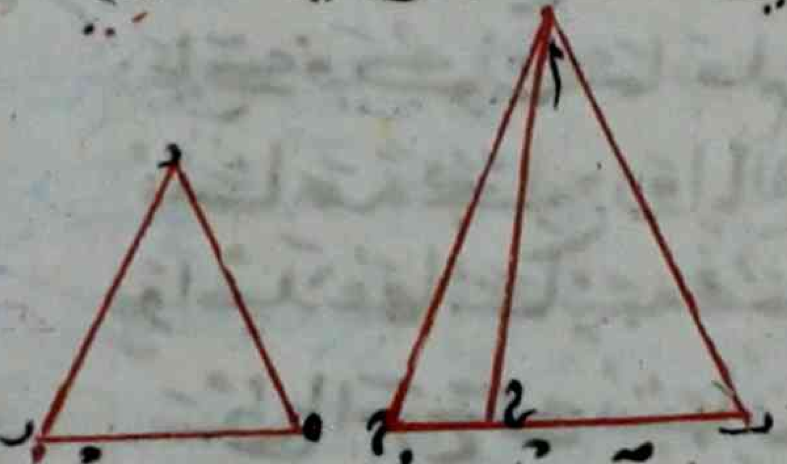
اب ح متناسبة وا في ح كب
في نفسه ولنجعل د كب فنسبة
اب كد ح وا ب في ح كب في د
وهو كب في نفسه مثلثا ا ب ح
د ه ر متشابهان فنسبة المثلث الى
المثلث كنسبة الضلع النظير
مثنات الى نظيره مثل د ه مثناة
برهانه انا ناخذ ب ح ثالثا في نسبة
ب ح الى ه ر ونصل ح ا فاضلاع اب ح
مكافية لاضلاع د ه ر ات الى د ه
كه ر الى ب ح وزاوية ب كه فهما متساويان ونسبة ا ب ح
الى اح كه الى ح وهو كه الى ه ر مثناة وقد بان من هذا ان

34

كل ثلثة خطوط متناسبة فنسبة الاول الى الثالث كنسبة
السطح المعمول على الثاني اذا كان شبيها له هـ

على الاول الى السطح المعمول

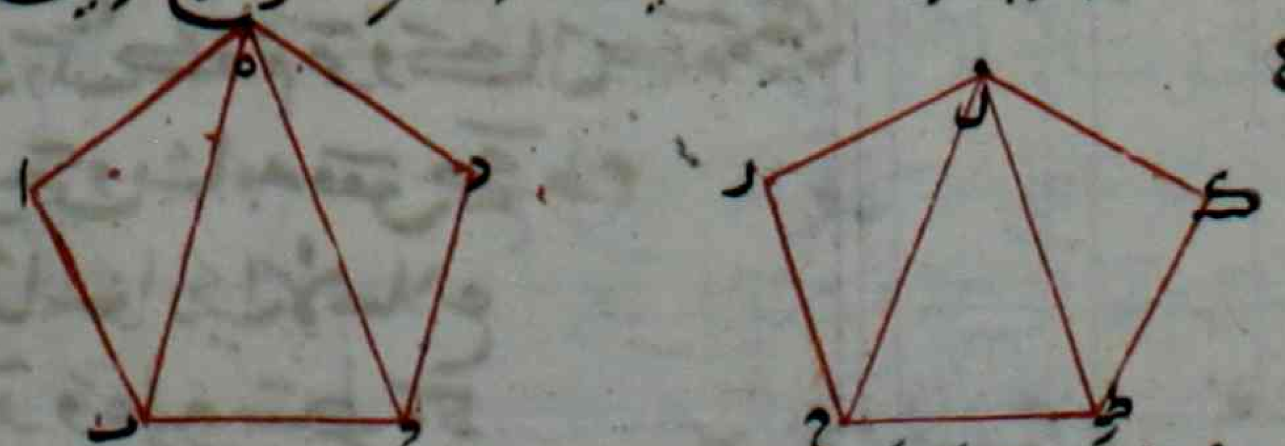
24



السطوح الكثيرة الزوايا المتساوية زواياها المتناظرة كسطحي
اب ح د ه وح ط ك ل تنقسم مثلثات متشابهة على نسبتها ونسبة
الكثير الزوايا الى الاخر كضلعه مثلاث الى نظيره من الاخر
مثل ح مثناة فلنخرج به ه ح ح ل ط فزاويتا ا ر متساويتان
وضلعا ا ب ا ه متناسبان لح ر ك فالمثلثان متشابهان وكذلك
حد ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب كح يبقى ه ح كلحط وكذلك
ه ح كلط يبقى زاوية ط ح كح ه ب فالمثلثان متشابهان فنسبة مثلث
ا ب ه الى مثلث ح ك م مثل نسبة ب ا الى ح ر مثناة وكذلك نسبة مثلث ه ح
الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ه د الى ل ك
اعني با الى ح ر فنسبة جميع هذه المقدمات وهي جملة المثلثات التي
في مخمس ه الى جميع التوالي التي هي جميع المثلثات التي في مخمس ل
كنسبة مقدم الى تال مثناة اعني كنسبة الضلع الى الضلع
مثناة هـ

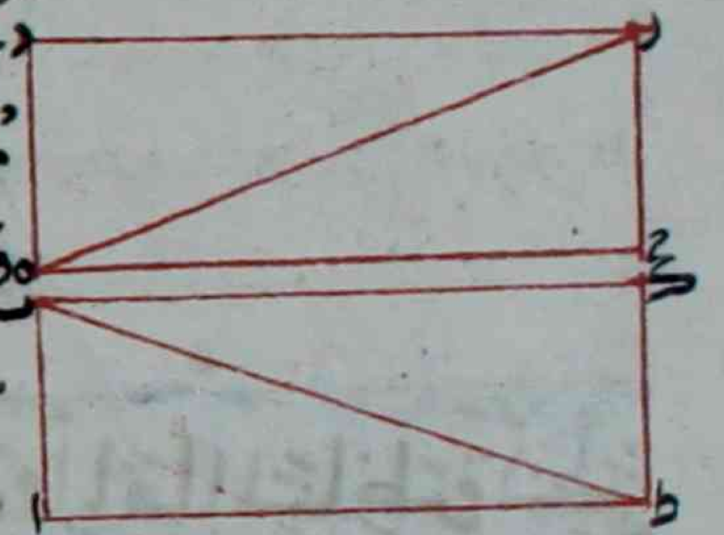
ولما كانت زاوية ه مساوية
لـ ح ر ل ح ونسبة ه ب
الى ا ب كنسبة ح ر الى ر ح
مساوية لزاوية ر ح ط مساوية
وزاوية ب ح ط كزاوية
ح ط ح مساوية لزاوية
مثلث ح ط ح شبيه
بمثلث ح ل ط ح
مثلث ح ه ب

فيكون مثلث ح ل ط
شبيه مثلث ح ه ب

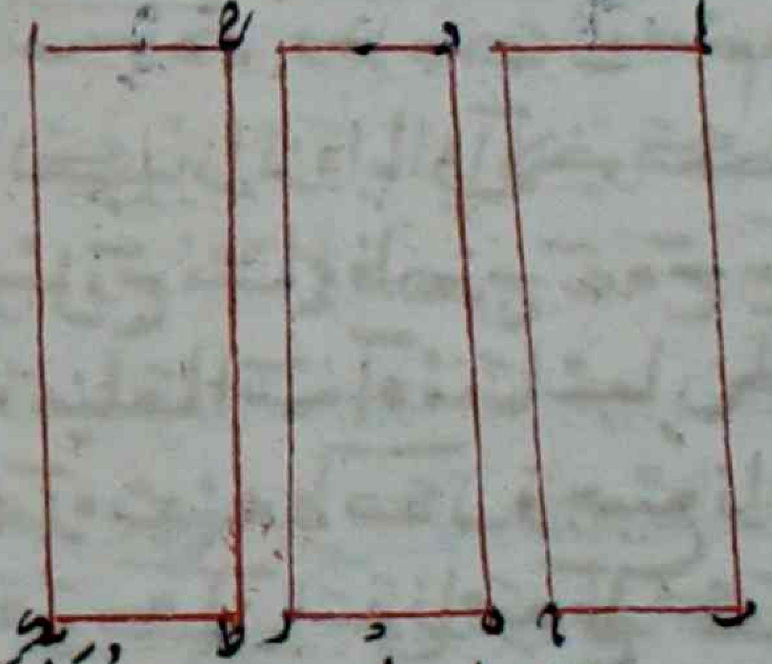


خطا ا ب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح د ه فنصل ر ه ونقيم

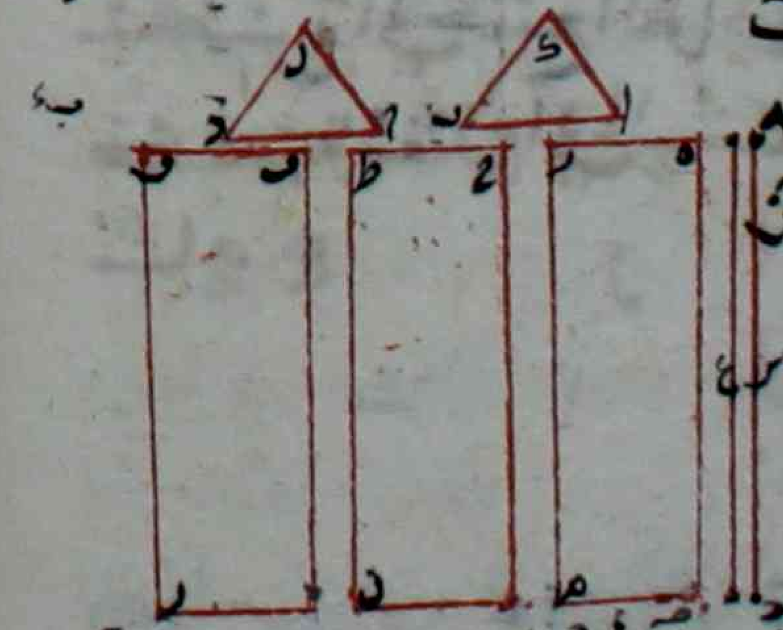
على ات زاويه امط كد هر وعلى ب ا ا ط كه در فيلتقيان على ط وتبقي
زاويه ط كر ونعمل باقيه بط ك كه رح وكمط كرهح ويلتقيان



على ك فيكون كما نعلم المثلثات الاربع
متشابهة فجميع زوايا السطحين متساويه
واضلاعها متناسبه فهما متشابهان ح
سطحا اح حك تشبهان در فهما متشابهان
لان زواياهما المساويه لزوايا در تكون
متساويه ونسبة اب ده كنسبة
هر وانصاده حط كهر طك
بالمساواة اح طك كنسبة طك
فهما متشابهان ح خطوط



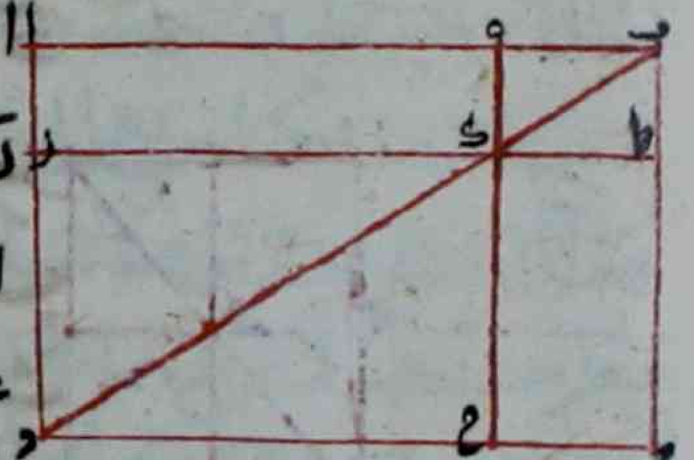
اب حد ده رح ط متناسبة
وعلى اب حد مثلثان متشابهان
عليهما ك ول وعلى ه رح ط سطحا اح هم متشابهان فنسبة مثلثي
ك ول كنسبة سطحي حز هم فليكن س ثالث اب حد وع ثالث ه د
حط فع النسبة فاب الى س كهر الى ع وهو نسبة المثلثين والسطحين
وبالعكس وليكن قولهم كحدلات
وعلى ق سطح قر نسبة حر ويكون نسبة
مثلثي ك ول كه م قر وكان كه م حر
فقر مثل حر وشابهه فقس كح ط م
سطح بد المتوازي الاضلاع
قطره بد وعليه سطح ه ط



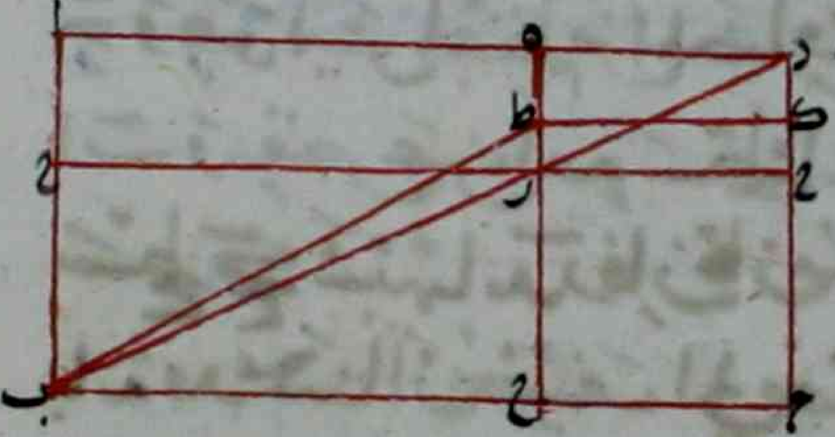
المتوازي الاضلاع قطره بد وحر المتوازي الاضلاع فهو شبيهها

١

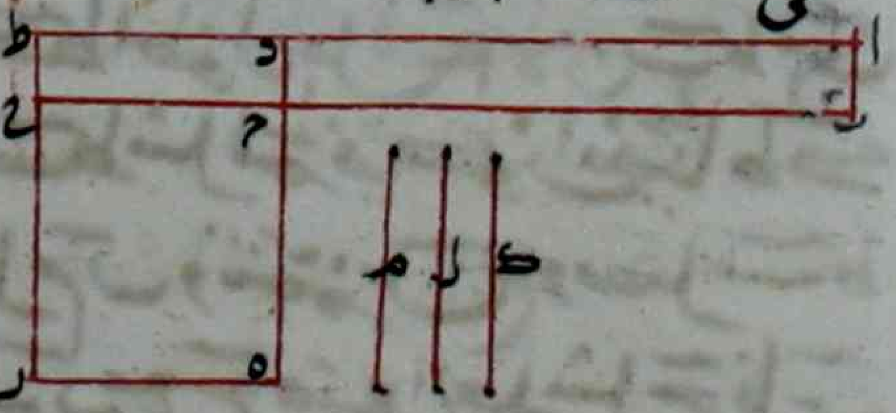
لان نسبة اه ه ب كد ده كب اعني حط طب فبالتركيب
اب هب كحب طب وكذلك سطح
رح ورح كذلك نسبة طه لانهما يتشابهان
اح ح سطح بد فيه سطح در شبهه وهو
على قطره وقطره در ب والا فليكن



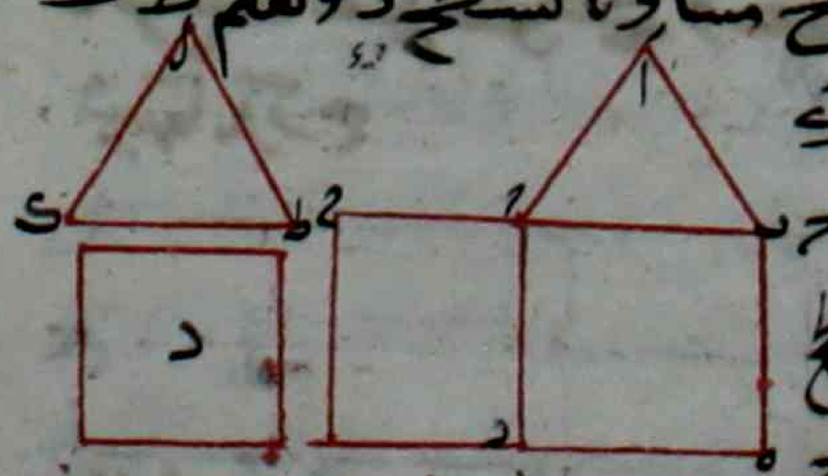
د طب وتحرج طك موازيا له ك
يشبه اح فنسبة اد الى ده كحد الى
دك وهو كحد الى دح هذا خلف ح
سطحا اح حر متوازيان في الاضلاع
وزاويه ح واحدة فاح حر مؤلفه



من نسبة الاضلاع ولنتمم حط وليكن ك ل على نسبة دح حح اعني
سطحي اح دح وكم على نسبة دح حه اعني سطحي حط حر وك الى
م كاد الى حر وذلك
مؤلف من ب ح ح ح دحه ح
نريد ان نعمل مثلثا مساويا السطح
د شبيها بمثلث اد فنعمل على ب ح

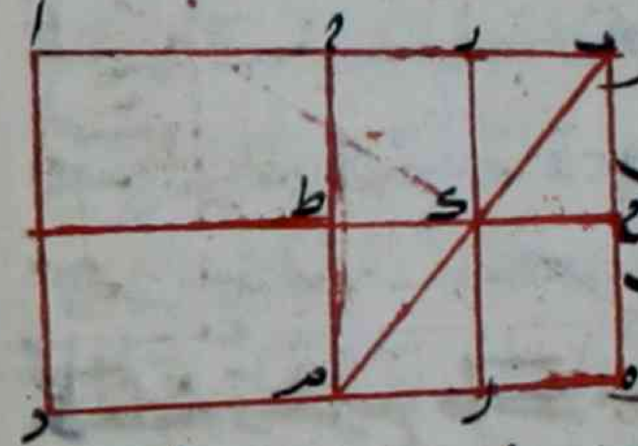


سطح ه ح مساويا للمثلث وعلى ح رح مساويا لسطح د وتمم ط ك

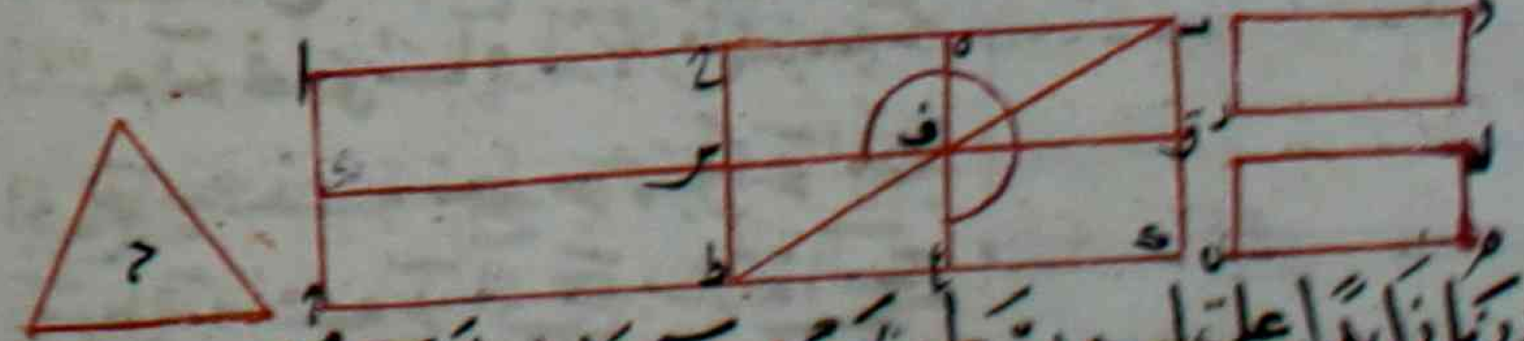


واسطة بين ب ح رح ونعمل عليه لطك
شبيه اد فهو مساو له لان نسبة ب ح
الى رح كنسبة سطح ح ه بل اد الى سطح
رح بل د ونسبة ب ح الى رح نسبة اب ح
الى ل طك فنسبة اب ح الى د ول طك
واحده فهما متساويان ح اب اضيف الى نصفه سطح حد المتوازي

الاضلاع واك وهو ينقص عن تمام الخط سطح ب ك نسبه حه
ماك اصغر من آم الباقي لان ه ط اعني ط ك
اعظم من ه ك اعني كح لانهما على القطر



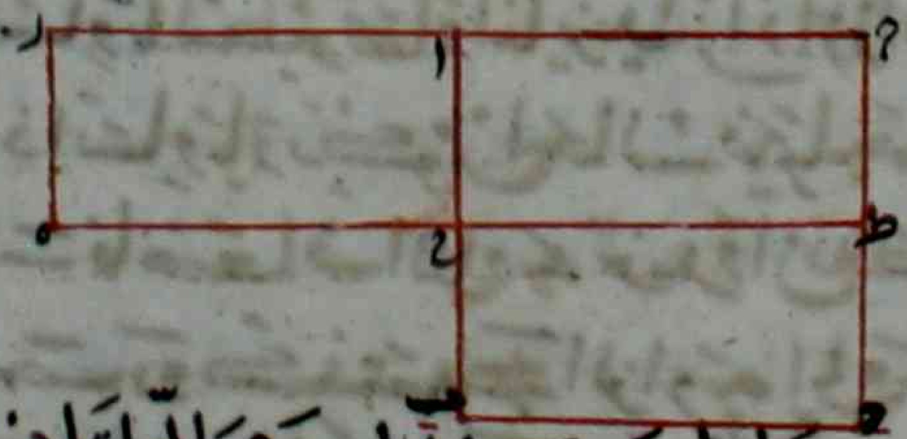
فدط طا اعظم من كح طا ه نريد ان
نضيف الي اب سطحا مساويا لمثلث
ح وهو ليس باعظم من المضاف الي نصف
اب وينقص عن تمامه سطحا شبيها بدر فننصفه على ح وعلى ح
سطح هح شبيها بدر فان كان مساويا لمثلث ح فقد عملنا وتعلم ذلك
بانه قد امكننا ان نضيف الي نصف الخط سطحا متوازيا مساويا للمثلث
وله زاويه معلومه كيف كانت فان كان هذا على هذا لزاويه منطبقا
عليه والا فهو اكثر منه فيمكن ان نفصل منه مثله ونجعل مثل
الباقي سطحا واحدا ونجعله شبيها بحك فليكن م ل ر شبيها
بحك ونصله ح ك على ح وخط اطول من لم لان ب ط من
ل ر وشبيه به فناخذ من ح ط سط مثل لم فيكون ايضا طك
اطول من م ر وناخذ طع مثل م ر ونتمم س ع ونصل ب ط
وسائر الشكل فجميع ح ك مثل ل م ح ح مع العلم مثل ح فاس
ه ر كالعلم فهو كح ونقصه وشبيها بحك لانه على قطره بل
شبيها بدر ح



فان اردنا زائدا على تمامه بسطح شبيه بدر عملنا على اح النصف شبيها
بدر وهو حك ونعمل سطحا شبيه بدر ومساويا لكح وح معا فانه

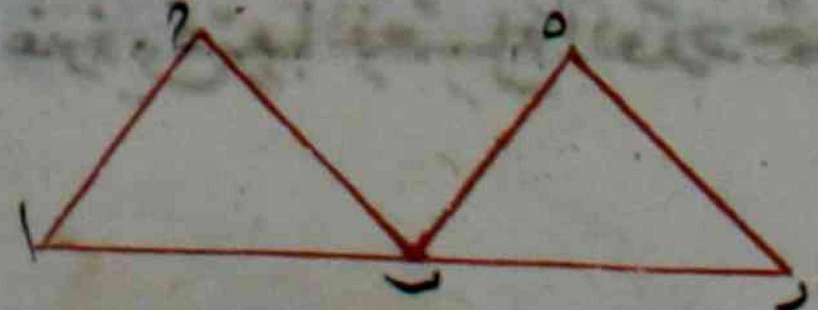
قد يمكننا ان نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بان نعمل سطحا
مساويا للسطح وسطحا مساويا للمثلث على احد اضلاعه فاذا جعل
سطح واحد يمكننا ان نعمل اخر مساويا له وشبيها بسطح ثالث فليكن
هذا السطح ق س فيكون قرا اطول من ح ب فنجعل حس لعز
وطم كزيك لرس ونتم السطح فط مثل قس بل دز وح وحك كدر
فالعلم كح فان كح وزيد على اب سطح س مشابها لحك بل لدز ه

نريد ان نقسم اب على نسبه ذات وسط وطرفين فنعمل على ا مربع
اد وننصف الي حا سطح حه مثل اد ويزيد على تمامه ا سطح دح شبه
اد فيكون نسبة طه الي هح اعني ا الي اح كاح الي ح ا بالتكافي
لان زح حد متساويان ه

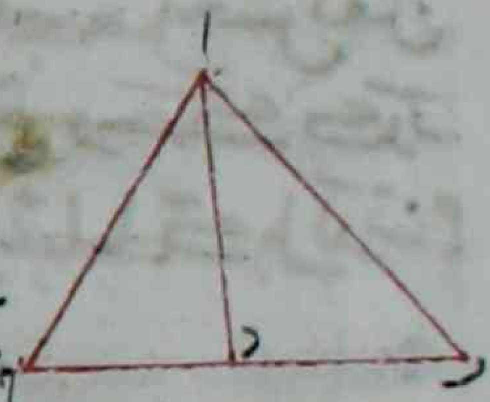


مثلثا ا ب ح ب ه د مركبان على زاويه ب الواحده والساقان
المتناظران متوازيان متناسبان فرب ا مستقيم لان زاويه ه ب ح مثل
زاويه ا ب المبادلتين وكذلك زاويه ا ح ب فزاويه ح مثل زاويه
ه فالمثلثان متشابهان فزاويه ه ب د مثل زاويه ح ب ا وزاويه ا مثل
زاويه ه ب ح المبادلتان فلمثلث زوايات مساويه لقائمتين فالخطان
متصلان على الاستقامة ه

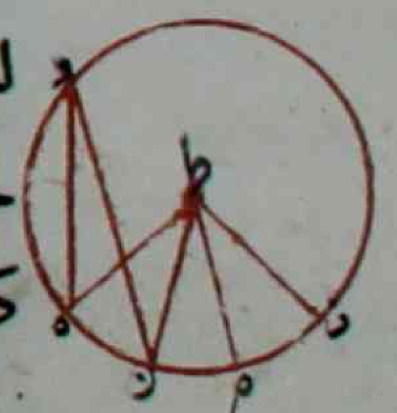
ثلث زوايا مثلث ه ب د
مساويه لقائمتين م



مثلث ا ب ج زاويته ا منه قائمة فمربع ب ج كمربعي ا ب ا ج ويخرج ا د
عمودا فينقسم على التشابه فا ب في نفسه كـ ب د في ب ج لانه واسطه
وكذلك ا ج في نفسه كـ ج د في ب ج وهما مثل ب ج في نفسه د ا ر زاويتا



د ه متساويتان وعلى مركزهما زاويتا ب ج
ه ط ز وعلى المحيطين زاويتا ا و د فنسبة الزاوية
الى الزاوية كنسبة القوس الى القوس فاخذ القوس
ب ج اضعافا متساوية كم شئنا وهي ج ك ك ل
ونصل ج ك ل ج فتكون زوايا الحب ايضا تلك الاضعاف
بعينها للزاوية ب ج لان الزوايا متساوية وكذلك ناخذ
د م م ن ه د و نكون ايضا زوايا ه ط ن تلك الاضعاف بعينها للزاوية
ر ط ه فنسبة اضعاف القسي والزوايا في كل دائرة واحدة فان
كانت زاوية ب ج زائدة وقوس ب ج زائدة فيكون قوس ل ب وزوايا ح
زائدة على قوس ن د وزوايا ط وكذلك ان نقص نقصا وان ساوت
ساوتا لنظيرتها وانما يزيدان اذا زاد وينقصان اذا نقص ويتساويان
اذا تساويا ويكون الحال فيهما جميعا واحدا فان زادت اضعاف
ل ب فاضعاف الزاوية تزيد وان نقصت او ساوت فكذلك فنسبة
ج ب ر ه كنسبة ب ج الزاوية الى ط ز و ح ضعف ا و ط ضعف
د فكذلك نسبة ا د ه



تمت المقالة السادسة من كتاب
اوقليدس من الشفا والحمد لله رب العالمين
وصلى الله على سيدنا محمد وآله

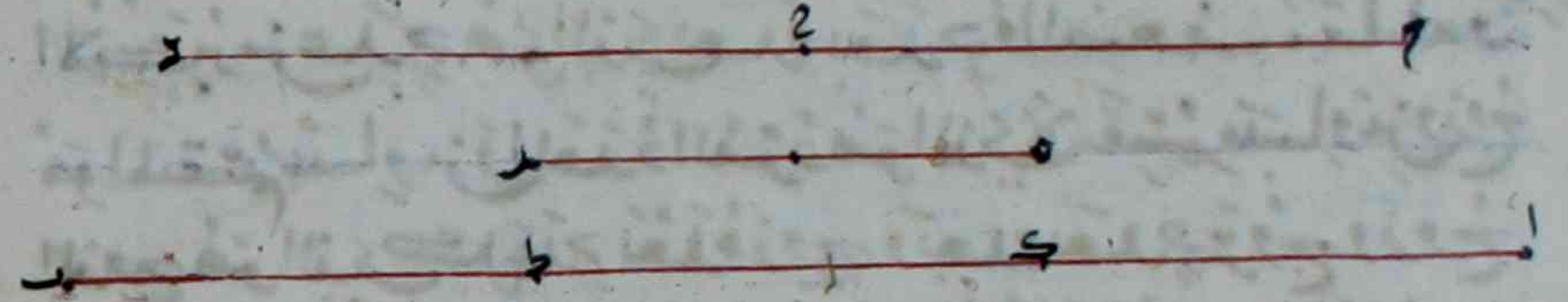
بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة السابعة

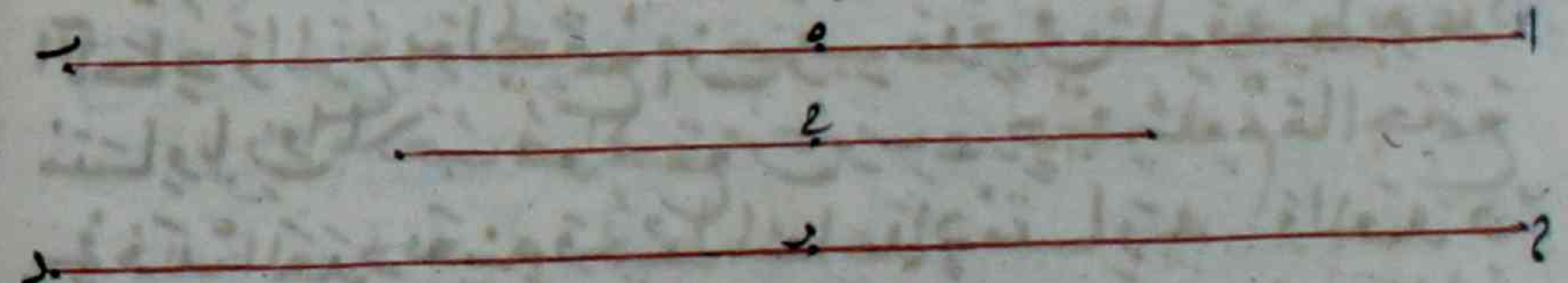
الوحدة ما بها يقال لكل شيء انه واحد وهو معنى كون الشيء
غير ذي قسمة بالفعل والعدد جماعة مركبة من آحاد والعدد

الاكبر من عدد هو الذي يعده بعدد والضعف مقابله و العدد الزوج
هو المنقسم بمتساويين والعدد الفرد هو الذي لا ينقسم بمتساويين وزوج
الزوج هو الذي كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج وزوج
الفرد هو الذي يعده فرد بعدد زوج فان كان نصفه فردا سمي
زوج الفرد فقط وان كان زوجا سمي زوج الزوج والفرد والعدد د
الذي يسمى فرد الفرد هو الذي كل فرد يعده بعدد فرد والعدد الاول
هو الذي لا يعده الا الواحد والاعداد المشتركة هي التي لها عدد
مشترك يعدها جميعا والمتباينة هي التي لا يعدها الا الواحد والمركب
هو الذي يعده عدد غير الواحد والعدد الاول عند عدد آخر الذي
لا يشاركه في عدد يعدهما جميعا ويقال لهما ايضا عددان
متباينان ضرب العدد هو تضعيفه بمقدار ما في الآخر من
الآحاد والمربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان
متساويان والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ثم ما اجتمع
في ذلك العدد بعينه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد
المسطح هو الذي يحيط به عددان والمجسم هو الذي يحيط به ثلثة
اعداد والتام هو المساوي لجميع اجزائه والاعداد المتناسبة
هي التي في الاول من اضعاف الثاني وجزءه او اجزاؤه ما في الثالث
من الرابع والمسطحات والمجسمات المتشابهة هي التي اضلاعها متناسبة نسبة
عددا ا ب ج د مختلفان اكثرهما ا ب وينقص مما فيه من امثال ج د
حتى يبقى ط ا اقل من ج د ثم ينقص ط ا من ج د فيبقى ج ح اقل من ط ا ثم ح ج من ط ا
حتى يبقى ك ا الواحد فهما متباينان والا فليعدهما عدد ه فه يعد
ا ب وجد اعني ب ط وجميع ا ب فيعد ط ا اعني ح ج وجميع ج د فيعد
ج ح اعني ط ك وجميع ط ا الواحد فيعد العدد الواحد هذا خلف ه

فيعد ه ا م

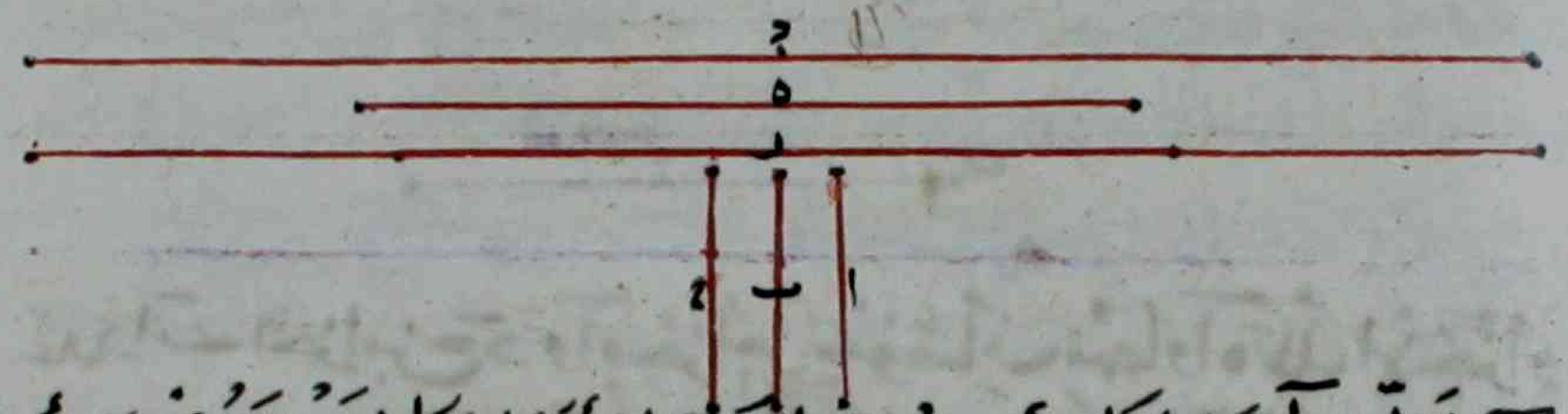


اب جد مشتركان ونريد ان نجد اكثر عدد يعدهما فان كان جد
الاقل يعد اب ونفسه فهو اكثر عدد مشترك والا فلنفصل الاقل
من الاكثر ابدا كما فعلنا ولا بد ان سفي عدد يعد ما يليه والا فهما
متباينان وليكن ذلك العدد زج فزج يعد اه ويعد زد فيعد
ه ب فيعد جميع اب جد ولا يمكن ان يكون عدد مثل ح اكثر
من جز يعدهما فان عدهما هو يعد على ما مر ح الاقل هذا خلف
وقد بان من هذا ان كل عدد من يعد اكثر عدد يعدهما عدد يعده

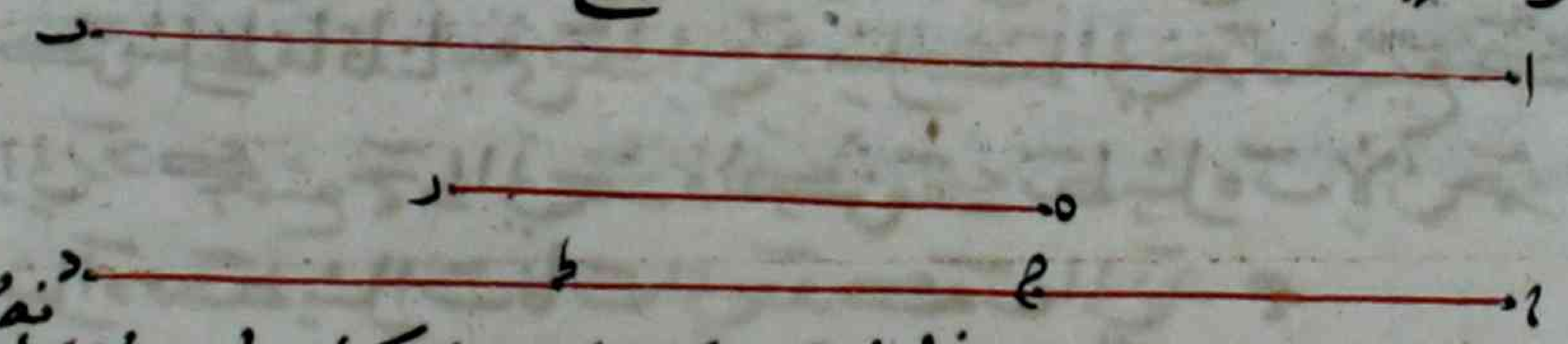


اعداد اب ج مشتركة ونريد ان نجد اكثر عدد يعدها فلنطلب
لا و ب اكثر عدد مشترك وليكن د فان كان يعد ج فهو الاكثر والا فليكن بعدها له
ه اكثر منه ويعدها فه يعد اذن اكثر عدد يعد ا و ب وهو د
هذا خلف وان كان د لا يعد ج فنعلم ان ج و د مشتركان
وذلك لان د اكثر عدد يعد ا و ب ويعد ج و ب مع ا عدد اخر
غيره لانها مشتركة فيعد ذلك العدد اكثر عدد يعد ا و ب ويعد ذلك
العدد د فد و ج مشتركان فنطلب اكثر عدد يعد ج و د وهو ه فهو
اكثر عدد يعدها والا فليكن ز اكثر عدد يعدها فهو كما قلنا

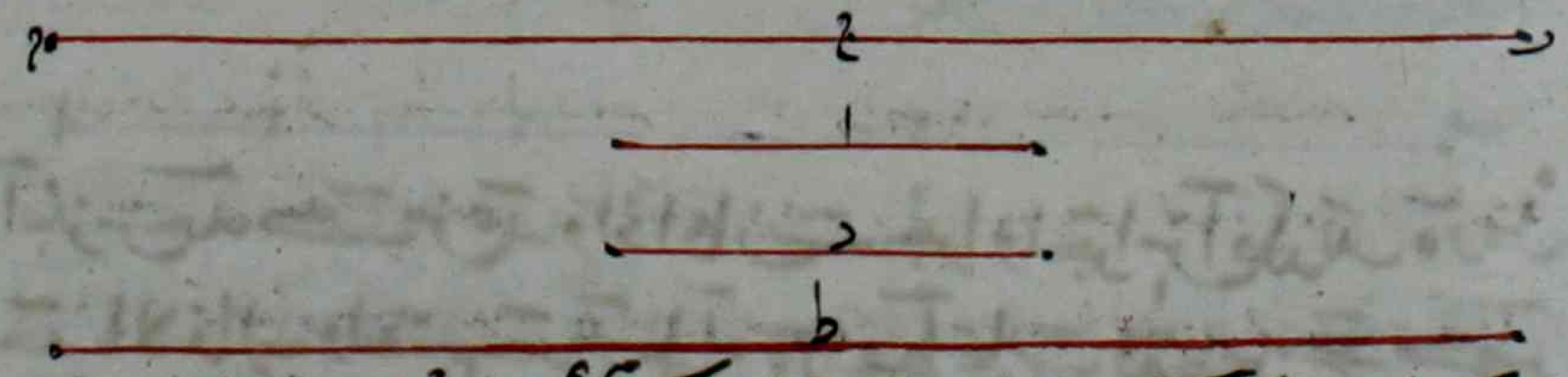
يعد ج فيعد ه والذي هو اكثر عدد يعدهما هذا خلف



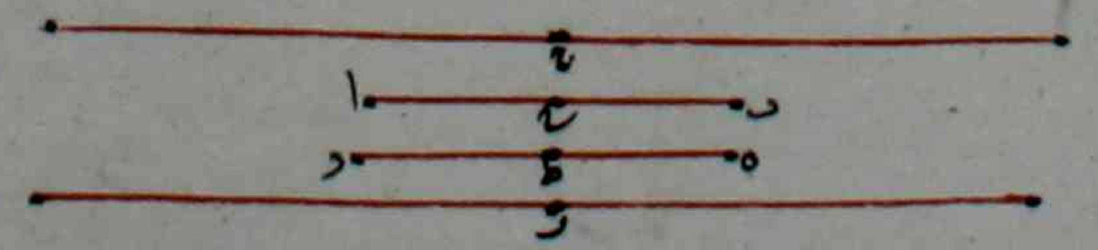
جد اقل من اب فهو اما جزء منه واما اجزاء لانه ان كان يعده فهو جزءه
وان كان لا يعده وهو مباين له فلينقسم على احاده وهي اجزاء فان
كان لا يعده وهو مشارك له فلينقسم ما يعدهما جميعا على ط
كل واحد ح ط حط ط د جزاء لجميع جد اجزاء اب



اجزاء من ب ج كما د من ه ز فالجميع من الجميع ذلك الجزء برهانه
انا نفصل ج ح على ا و ه ز نط على د فيعود على ما بان ما قلنا في المقادير



ولذلك ان كان اب اجزاء من ج و د ه تلك الاجزاء من ز فالجميع من
الجميع تلك الاجزاء فلينقسم اب على ح اي اجزاء ح و ه د على ط
اي اجزاء ز فجزاء ح من ج كه ط من ز فا ح و ه ط من ج
و ز كجميع ب من ح لجميع ا ه د من ح كا ب من ج
ا ب جزء من ج د و ا ه المنقوص منه ا ب ذلك الجزء بعينه من جزء المنقوص

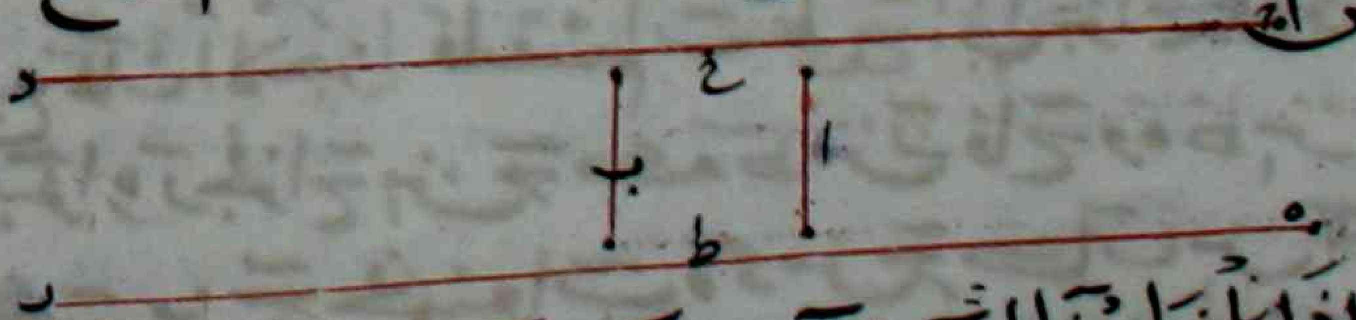


كا ح من ج ح وكذلك ...
ط د من ج و ه

من حده فه من دز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير ه

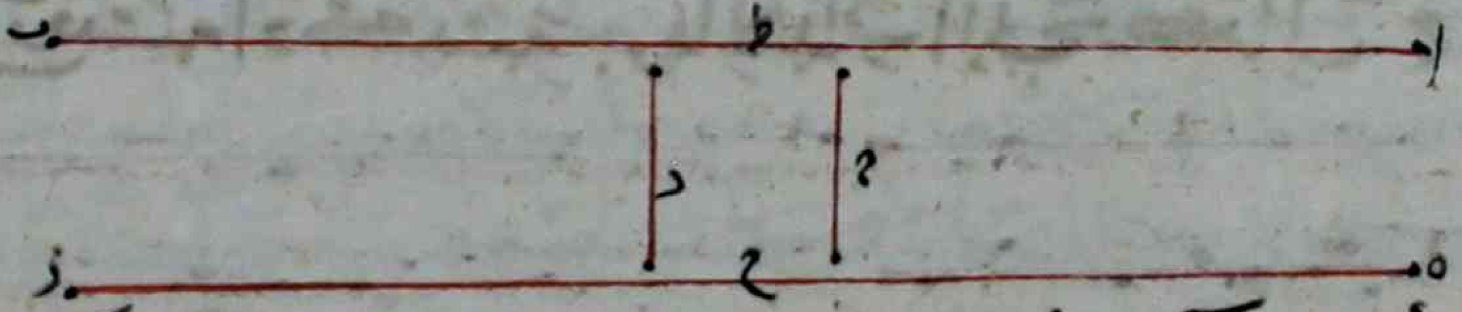
عدد اب اجزا من حد واه جزا جز منقوصان منهما واه تلك الاجزا
من حر وه ب اجزا در تلك بعينها فنأخذ حط كاب ونقسمه
على اجزا حد تك ونقسم اه على اجزا جزبل فحك لجد كال الجزو حد
اكثر من حر فحي اكبر من اك وناخذ حم كال فيكون حك
من حد مثل حم من حر فبقي مك من رد مثل حك من حد وايضا ناخذ
كن مثل على ما قلنا فبقي نط الى رد مثل كط الى حد فجميع مك نط
الى رد كجميع حط الى حد ولكن مك نط مثل ه ب لان حم طن
مثل اه وحط مثل اب فاذا الى حد كه ب الى رد ه

آ جز من حد كب من هد واذا كان ب جزا واجزا من ا فكذلك ه ز من
حد بالابدال ولنقسم حد ح على ا وه ز بط على ب فه ط من ح كط
من دح كان جزا واجزا فجميع ه ز من حد كه ط من ح اعني
ب من ا ه



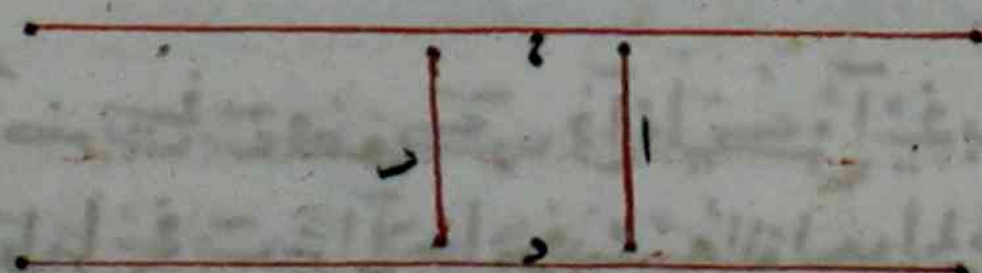
وكذلك اذا كان اجزا ب من ح كه ز من د ولنقسم اب على ط باجزا

ح وه ز على ح باجزا د فاط من ه ح مثل ط ب من ح ز فجميعا ب من ه ز
هو اط من ه ح لكن اط جزو ح ذلك بعينه الذي ه ح من د على الابدال
فالابدال الجزو والاجزا الذي اط من ه ح مثل الذي هو ح من د وكان ذلك
مثل الجزو والاجزا الذي هو اب من ه ز فاب من ه ز مثل ح من د ه

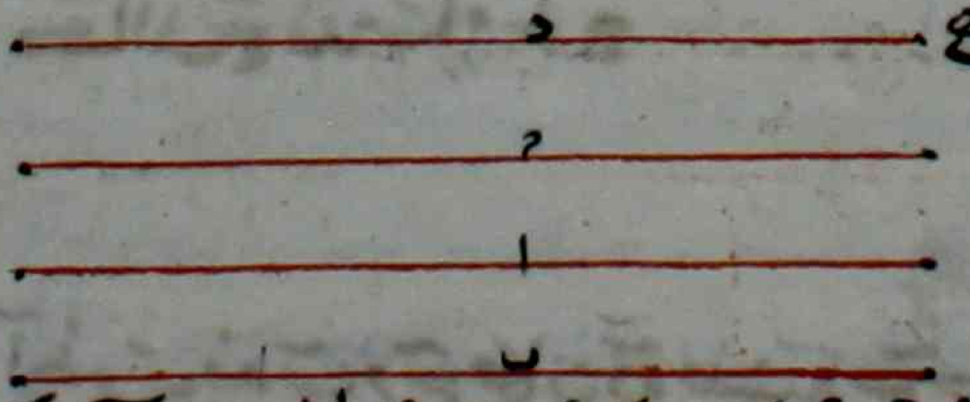


اب جزء حد واه المنقوص من اب وحر المنقوص من حد ذلك الجزء
بعينه فهب رد ذلك بعينه لان الجزو والاجزا الذي لاب من حد هو
الجزو والاجزا الذي لاه من حر واذ النسبة واحدة فبقي الجزو والاجزا التي له
ب من رد كذلك فيصير النسبة واحدة ه

ا الى حر كب الى حد فالمقدمات الى التوالي كالمقدم الى التالي لان
في الجزو والاجزا كذلك ه



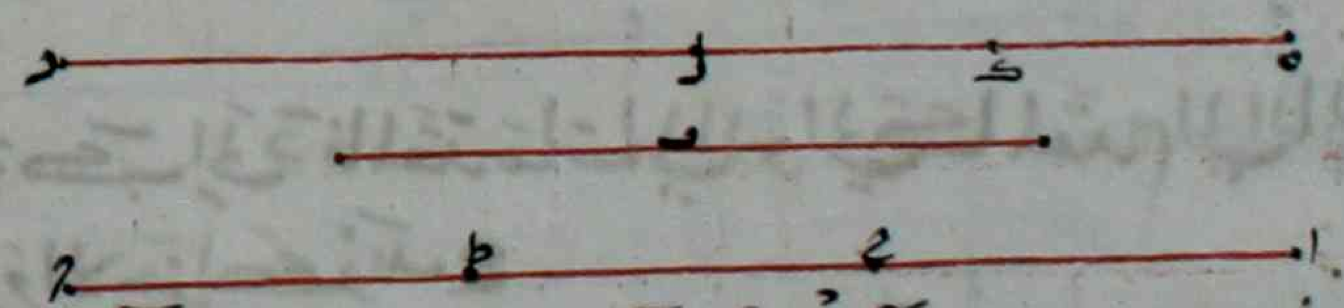
ا الى ب كح الى د فاذا ابدلت تكون كذلك لانه تصير الجزو والاجزا
البتة لا من ب كما ا ح من د ه



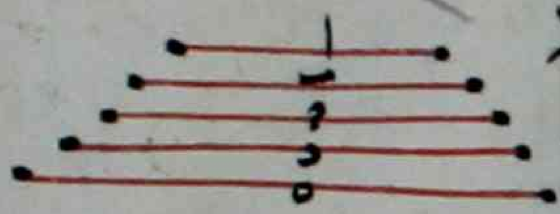
اب ح على نسبة واحدة د فبالمساواة كذلك لان بالابدال نسبة ا الى

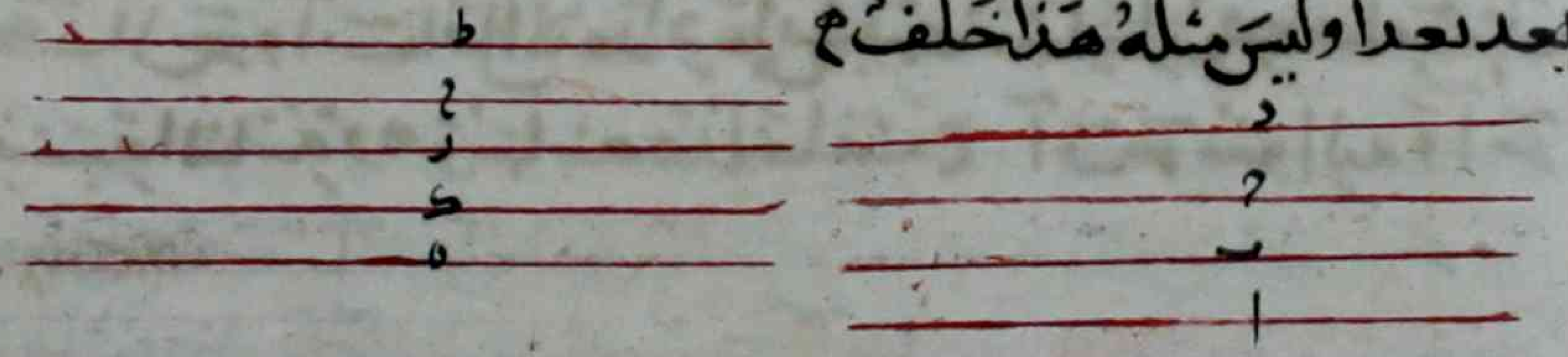
د كما ا الى ه وبالابدال ايضا ح الى ب كما ا الى ه فتكون عدة اجزا
او الاجزا الذي ا من د هو عدة الجزاو الاجزا الذي ح من ز لانها على عدد
الجزاو الاجزا الذي في ب من ه والعدات المتساوية لعدة واحدة متساوية
لعدات الاجزا المتساوية والجزؤ جميعها كذا بعينه ففي ا من د ما في
ح من ز فنسبة ا د كنسبة ح ز فبالابدال ا الى ح كا د الى ز م

الواحد يعد ا ح كما يعد ه د فالواحد يعد ب كا ا ح ه د فلننفصل ا ح
على ط ح ك وط على احاده وه د على ك ل على احاده فاقسام ا ح متساوية ولذلك
اقسام ه د فنسبة كل قسم من ا ح الى نظيره من ه د واحد فجميع ا ح الى ه د
كلح اعني واحدا الى ب كا ا اعني ب م

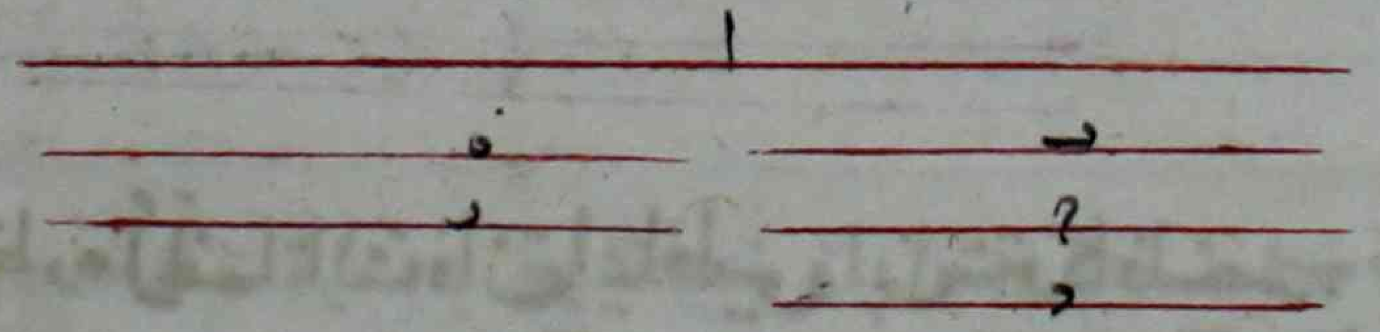


ا ضرب في ب فهو ح في فليكن ا في ب ح و ب في ا د فا ضوعف
على ما في ب من الاحاد فنسبة الواحد الى ب كا ا الى ح وايضا نسبة
الواحد الى ا كب الى د فبالابدال نسبة الواحد الى ب كا ا الى د وكان
كا الى ح فد مساو لح م

ا ضرب فيه ب وح فكان د ه فنسبة ب ح مثل د ه لان نسبة الواحد الى ا
كب الى د وايضا ح الى ه نسبة ب الى د كح الى ه فبالابدال ب الى ح كد الى

والا فليكن ز وليس ه اولا لانه ان كان اولا لا يعد ف فيعد ا و ا اول وليس
مثله هذا خلف م فه مركب وله اول يعده ولا يمكن ان يكون غير ا
والا فليكن ك فيعد ايضا د وكا اول يعد ه فيعد ا و ا اول هذا
خلف فاذن لا يعد ه ك د ذ ا في ك ز فه ه الى ك ز الى ه و ا
يعد ز ز يعد ح وكذلك ز ليس اول ولا يعده اول الا ا و ا يعد ح ح
نح وبين ايضا ان ح يعد ب وهو مركب لا يعده الا ا و يعد ح ح
ط وكذلك بين ان ط في ح كا في نفسه فنسبة ح ا كا ا ط
يعد يعد اول وليس مثله هذا خلف م



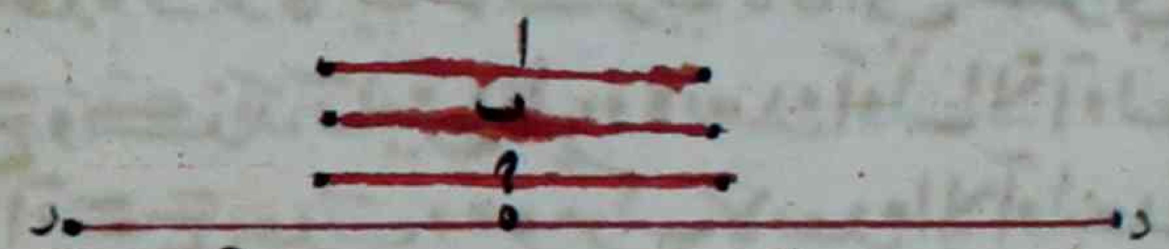
ا اقل عدد يعده اعدادا وايها هو ب ح د فلا يعده اول غيرها والا
فليعده ه و ب يعد ا وهو اول فيعد اماه و اما لان كل ح
يعده اول يعد احد ضلعيه وليس يعد ب ه لانه اول يعد د وكذلك
ح د يعد ه فح د يعد ا وهو اقل من ا هذا خلف م

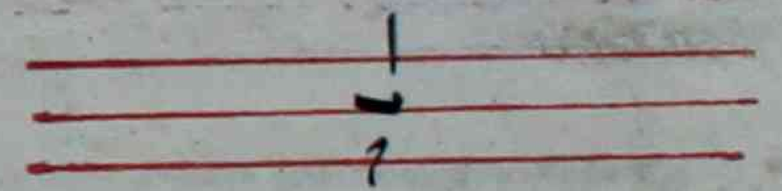


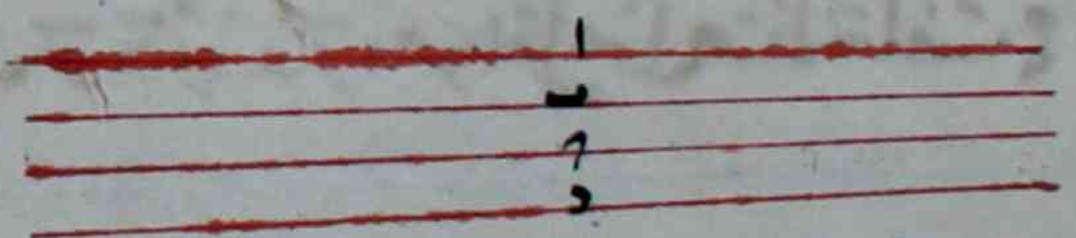
اب ح اقل اعداد على نسبة متوالية فكل اثنين منها متباين للثالث
وليكن د ه ب ... اقل عدد من على تلك النسبة فهما متباينان فجميع
د ه متباين ه و ه متباين د فسطح د ه في ه اعني مجموع مسطح
د ه في ه ومربع ه د الذين هما ا ب يباين مربع د ه اعني ح مجموع

[illegible]

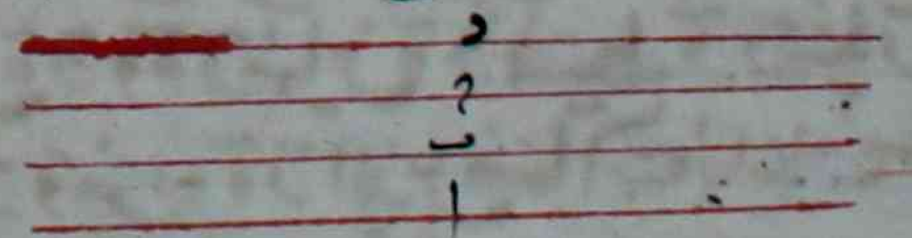
د ه في ه ر تباين ا ب في ه ر فاذا افردنا فان ر ه ه د كل في نفسه
لو شارك ه ر ب في ه د لشارك ضعفه فشاركه ر د في نفسه
فه ر ب في ه د وهو ب تباين مجموع مربعي د ه هو مجموع ا و ج تباين ب



ا ب متباينان فلا ثالث لهما في النسبة والا فليكن نسبة ا الى ب
كب الى ج و ا ب اقل الاعداد على نسبتهما متباينان فبعد ا ب من
النسبة الثانية وهو مباينه هذا خلف ح ا ب ج متواليه و ا ج

متباينان فلا رابع لهما في النسبة والا فنسبه ا ج كب د وا بعد ب
المقدم في النسبة الثانية فا بعد ج وهو مباين له هذا خلف ح

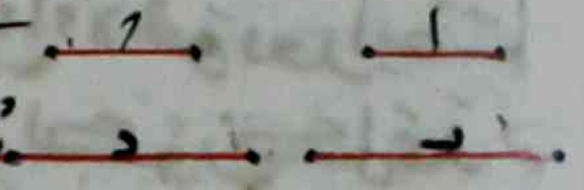


ا ب ينظر هل لهما ثالث فان تباينا فليس وان اشتركا فلنضرب ب في
نفسه فيكون ج فان كان ا يعد ج فليكن ب د ما في د كب في
نفسه فا ب ج متواليه وان لم يعد ا ج فلا يمكن والا فليكن الثالث
د فيكون ا في د هو ج فا يعد ج وقد لا يعده هذا خلف ح

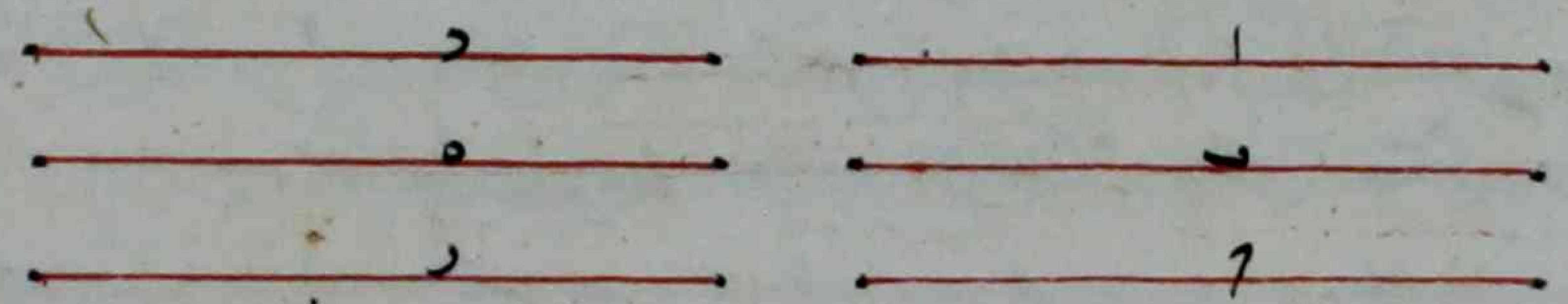


سطحه

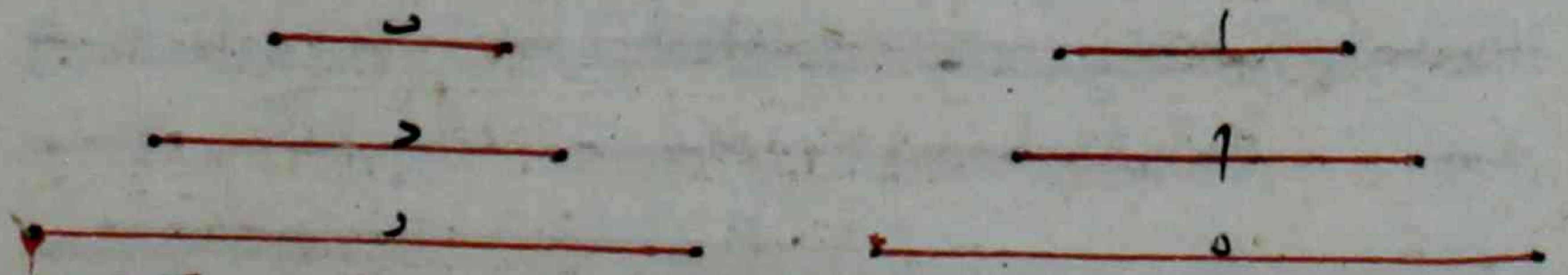
مباينان ج د فسطح ا ب في ب وهو ه تباين ج
في د وهو ر لان ا و ب متباينان ج فسطحهما



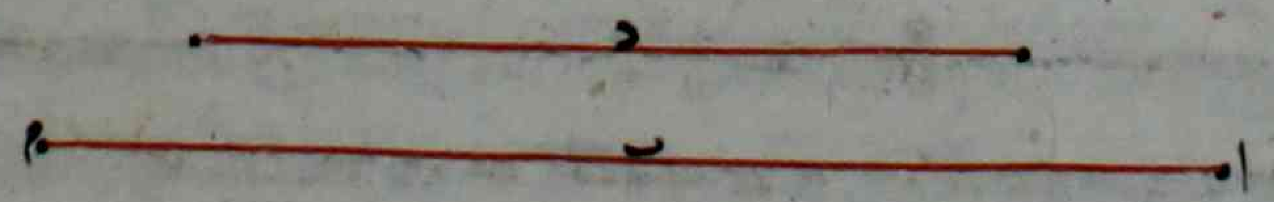
مباين ج وكذلك متباينان د ج و د متباينان ه
فسطحهما ر تباين ه ح



ا و ب متباينان فمربعاهما ج و د متباينان وكذلك مكعباهما ه و ر
وكذلك كل مجتمع اذا اضربت في المقدم الى غير نهاية لان ا و ب
متباينان فيباين كل واحد منهما الاخر فيباين ا ج و ب ج ولان ب و ج
واحدة متباينان و د مربع ب فهو يباين ج وكذلك د يباين ا و كل من ا و ج
يباين كل واحد من ب و د فسطح ا في ج وهو ه يباين سطح ب في ج
وهو ر وكذلك الى غير النهاية ح



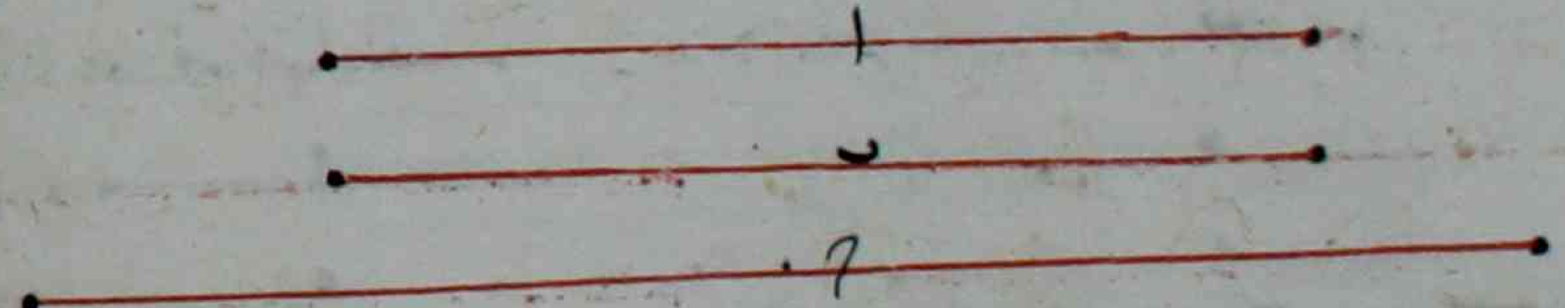
ا ب ج د متباينان وا ج يباين كل واحد منهما والا فليعد ا ج ا ب
عدد د فيعد ج الباقي هذا خلف ح وبالعكس اذا كان جميعهما يباين
كل واحد منهما فهما متباينان بهذا الدليل بعينه ح



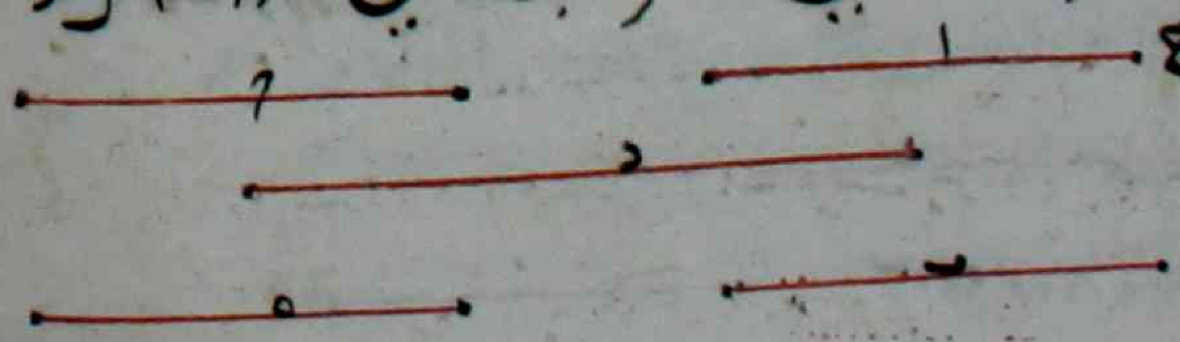
كل عدد مركب كـ فانه يعده عدد اول فليعده ب فان كان
اولاً فذلك والا فهو مركب فيعده ج فان كان اولاً فهو يعد ايضا
آ فان كان مركبا فلا بد من اول يتصل اليه لكون كل عدد
متناهي الاحاد ه

آ عدد فهو اول او يعده عدد اول ان كان مركبا ه

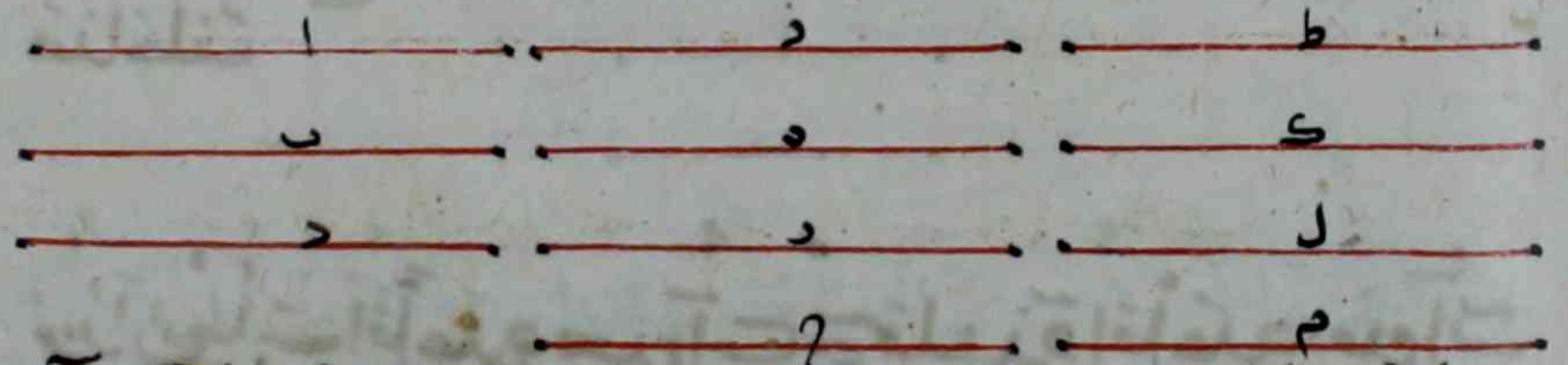
آ اول فهو مباين لكل ما لا يعده كـ ب والا فليعدهما مشترك كـ ج
فيكون آ مركبا هذا خلف ه



آ ضرب في ب وكان ج ود اول يعد ج ه فهو يعد آ او ب فان
لم يعد آ فهو مباين له فنسبة آ الى د كنسبة ه الى ب و آ د اقل عددين
على نسبتهما فيعد د ب ه

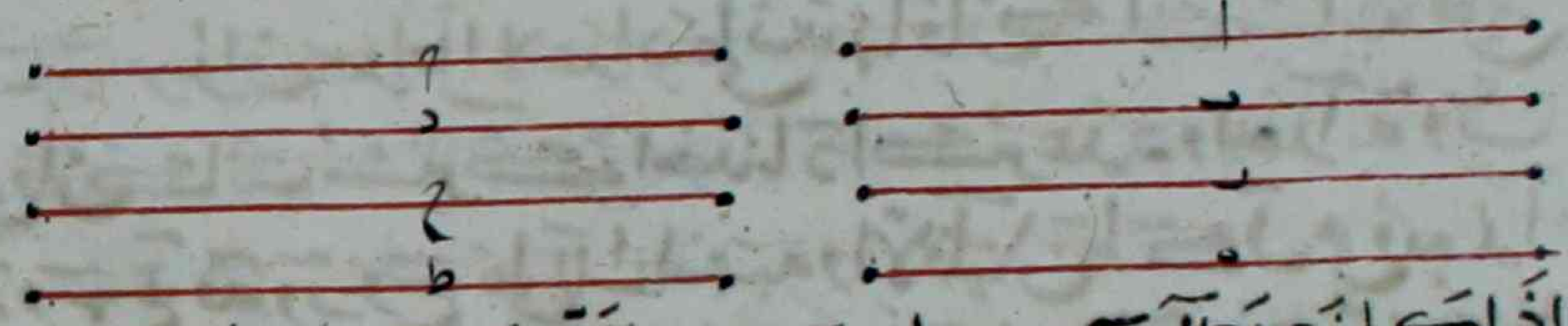


آ ب ج نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبتها فان كانت متباينة فهي
هي وان كانت مشتركة اخذنا د اكثر عدد يعد آ ه و ب
ز و ج ح ه و ز و ح على تلك النسبة والا فليكن ط ك ل هي ويعد آ
ب ج عدد او احد فليكن م فـ ط في م آ وايضا د في ه آ فنسبة
ه الى ط كم الى د و ه اكبر من ط فم اكبر من د لكن م يعد د لان
م يعد آ ب ج فيعد اكبر عدد يعدها وهو د هذا خلف ه

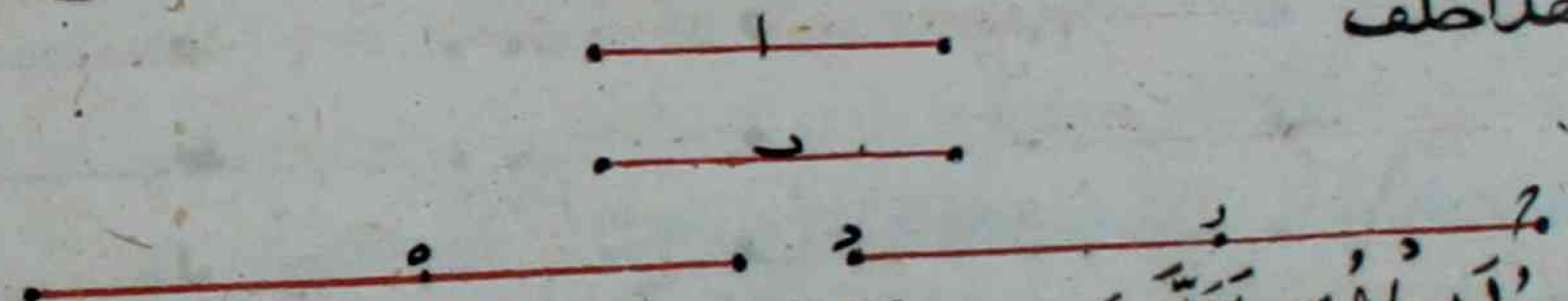


نريد ان نجد اقل عدد يعده عددا آ و ب فان كان احدهما يعد الآخر فالا
نفسه فالآخر ذلك وان كانا متباينين فـ آ في ب وهو ج داك والا فليكن
د يعده آ بـ ه و ب بز فـ آ في ه كـ ب في ز فنسبة آ ب كنسبة ز ه
و ا ب اقل الاعداد على نسبتهما فـ ا يعد ز و ب ضرب في آ و ز كان
ج د نسبة آ ز كنسبة ج د فـ ج الاكبر يعد د الاقل هذا خلف ه

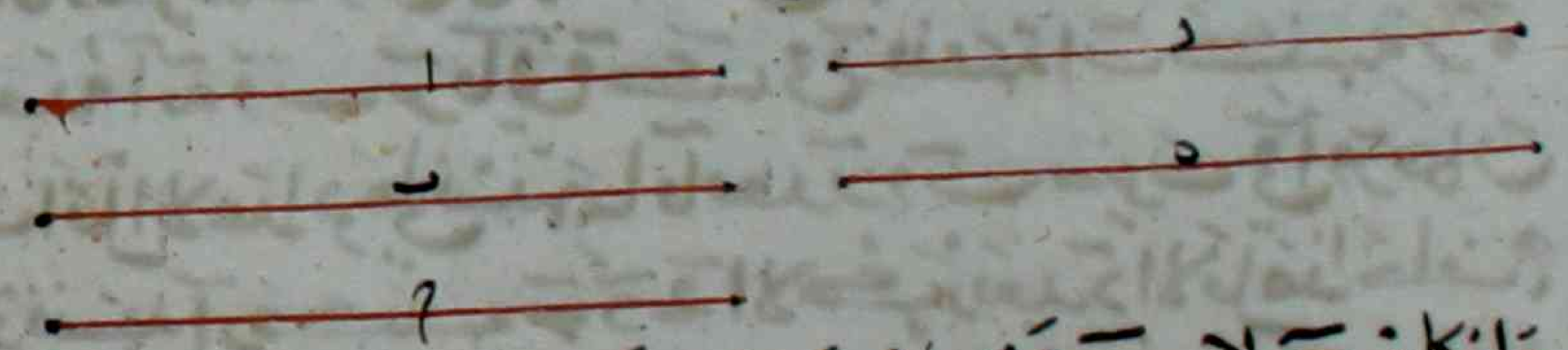
وان كان آ و ب مشتركين فليكن ز الى ه اقل اعداد على نسبتهما فسطح آ في
ه و ج اعني ب في ز هو اقل عدد يعدانه والا فليعدهما اقل منه وهو د
وليعده آ بـ ح و ب بـ ط وبرهن كما سلف ان نسبة اب كنسبة ط ح
فنسبة ط ح و ز ه واحدة فـ ه يعد ط لان ب في ز و ط هو ج و د
فنسبة ز ط كنسبة ج د فـ ج يعد د الاقل هذا خلف ه



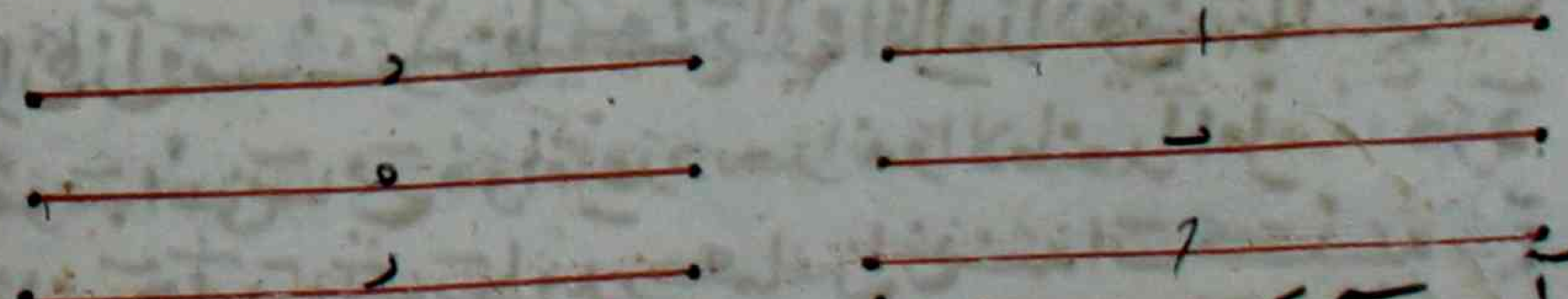
إذا كان عددا آ وب يعدان ج د وه أقل عدد يعدانه فهو يعد ج د
والا فليفصل من ج د ج ر أمثال ه حتى يبقى ر د أقل من ه ولا يعده فآ
وب يعدان جميع ج د و ج ر فيعدان ر د وهو أقل من ه الذي هو أقل عدد يعدانه
هذا خلف



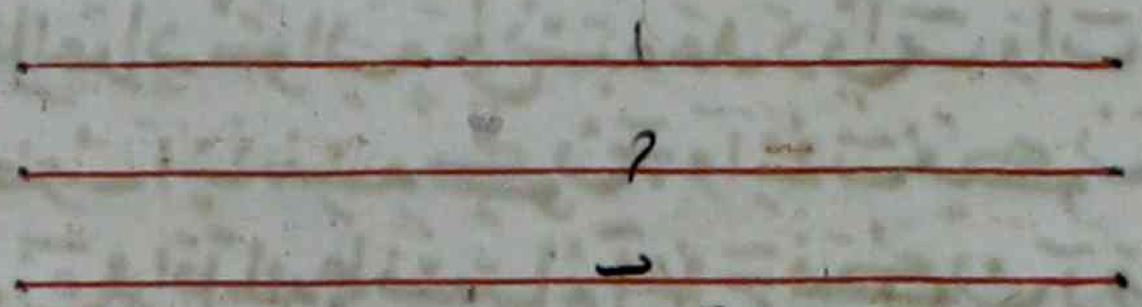
نريد أن نطلب أقل عدد يعده آ ب ج فناخذ د أقل عدد يعده آ ب
فإن عده ج وهو ذاك والا فليكن ه فه يعده آ وب فيعده د الذي
هو أقل عدد يعدانه هذا خلف ه



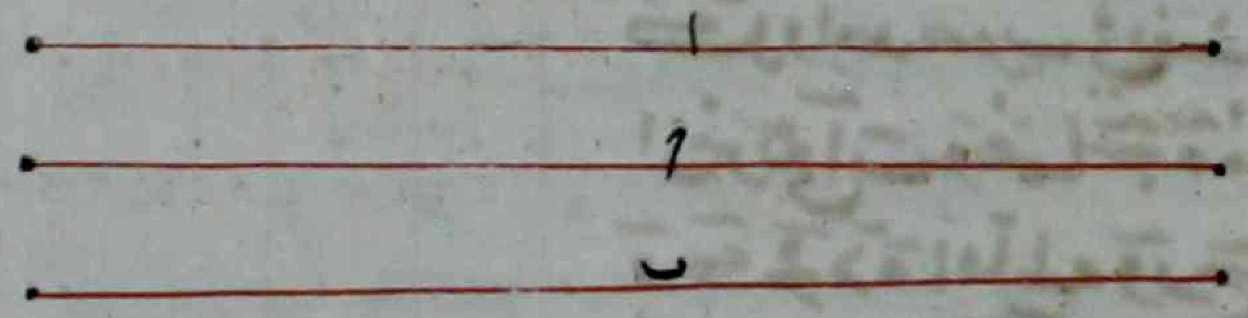
وإن كان ج لا يعد د فهما مشتركان كما عرفت أخذنا ه أقل عدد
يعده ج ود فهو ذاك والا فليكن ر فر يعده د و ج يعده أقل عدد
يعدانه وهو ه هذا خلف ه

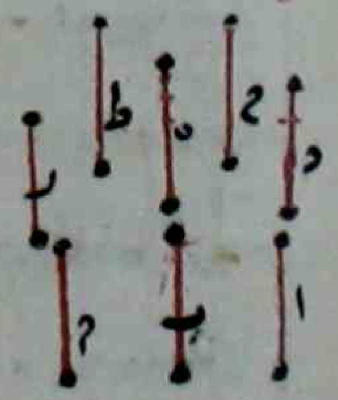


آ يعده ب فقيه ج سمي له فليكن الواحد يعد ج كما يعد ب آ وبالتبدل
الواحد يعد ب كما يعد ج آ والواحد الذي يعد ب جزء سمي ب فج جزء آ وسمي ب ه



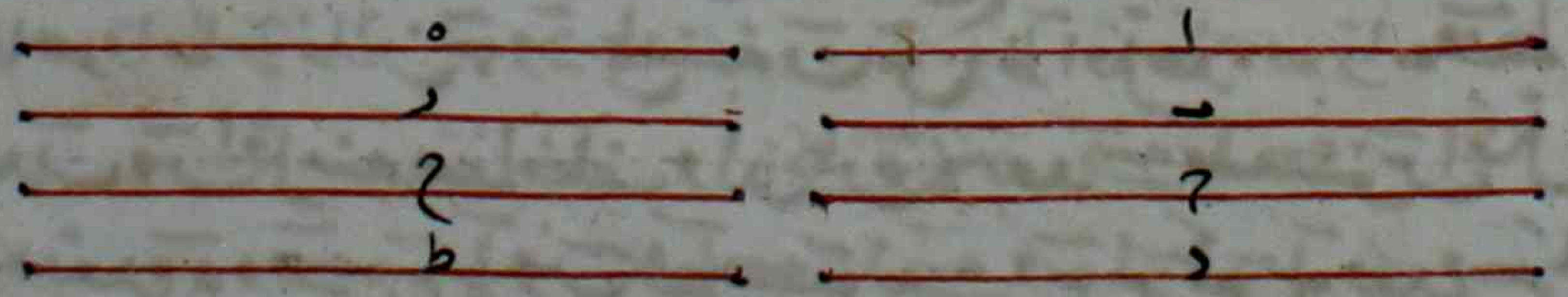
آ له جزء وب يعده عدد سمي كذلك الجزء وليكن الواحد من ج كب من آ
فيكون ج سمي جزء ب من آ وبالابدال ج من آ كالواحد من ب فجد يعد آ بآحاد
ب وهو جزء سمي له ه



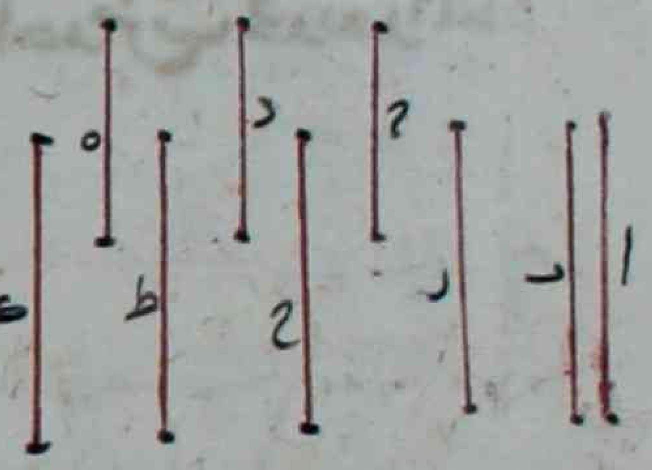
نريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء آ ب ج فلنأخذ أعدادا د ه ر سمية لها ولنأخذ
أقل عدد يعده هذه الأعداد وليكن ح فنقول إنه ذاك والا فليكن ط
أقل منه يعده هذه الأعداد لأنها سميات أجزائها وهو أقل من ح هذا خلف

تمت المقالة السابعة ولله الحمد والمنة

بسم الله الرحمن الرحيم **المقالة الثامنة**

أعداد آ ب ج د متوالية وآ د متباينان فهي أقل أعداد على نسبتها والا فلتكن
ه ر ح ط على نسبتها وأقل منها ولكن آ د متباينان أقل أعداد على نسبتها
فآ يعد ه الأقل للأكثر هذا خلف ه

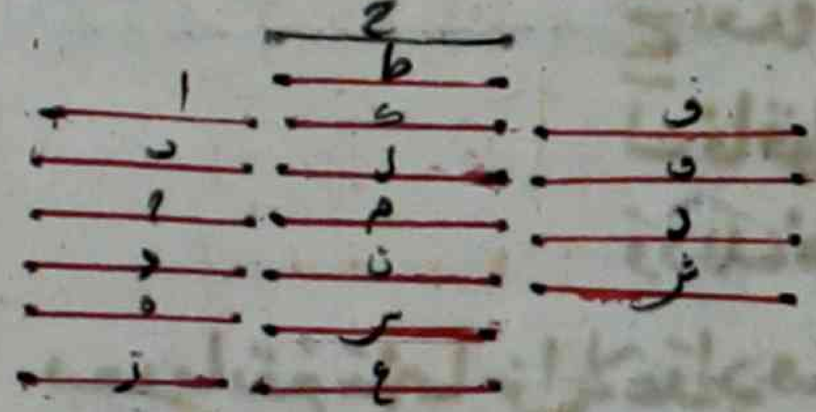
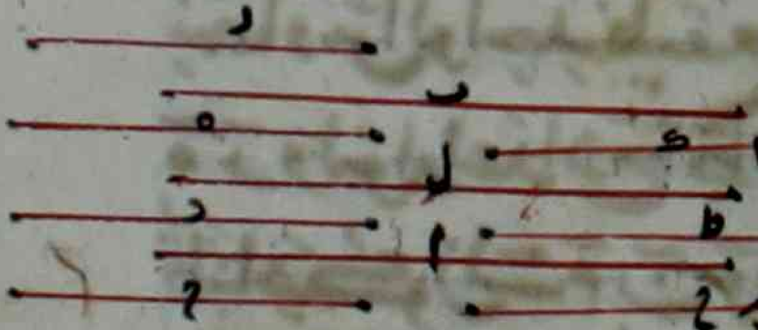
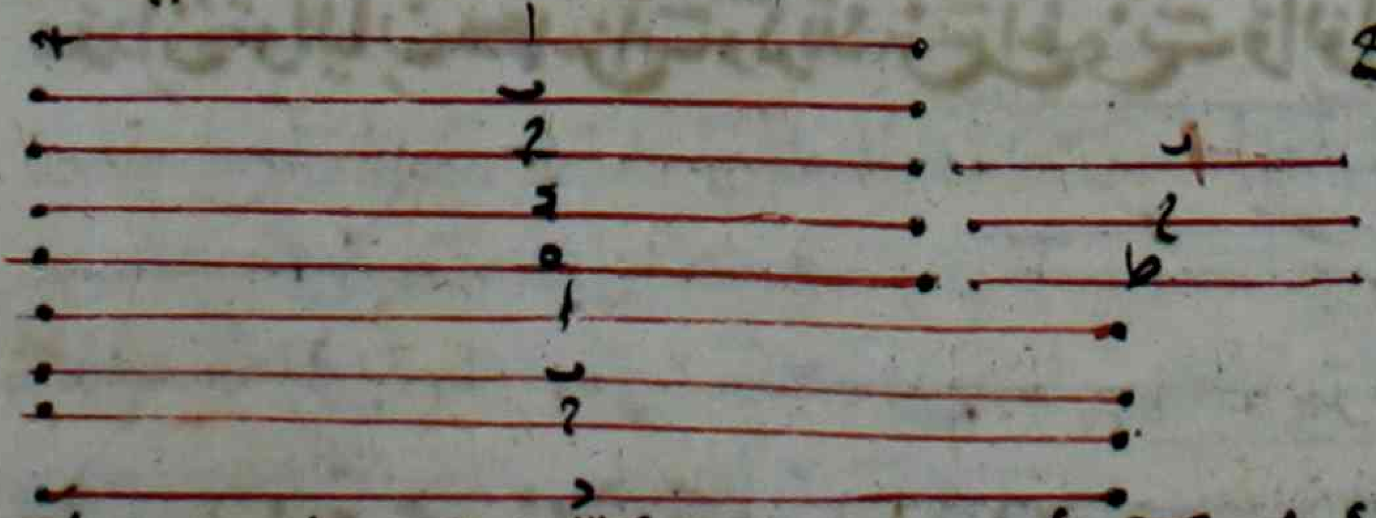


من ان نجد اقل اعداد متوالية على نسبة عددي ا ب وا ب اقل عددين
على نسبتهما فنضرب ا في نفسه فيكون ج وا في ب فيكون د وب في
نفسه فيكون ه فهي اقل ثلثه على نسبتهما ثم ا في ج فيكون ز وفي د فيكون
ح وب في د وه فيكون ط ك فهي اقل اربعه على نسبتها اما ان نسبة ج د ه

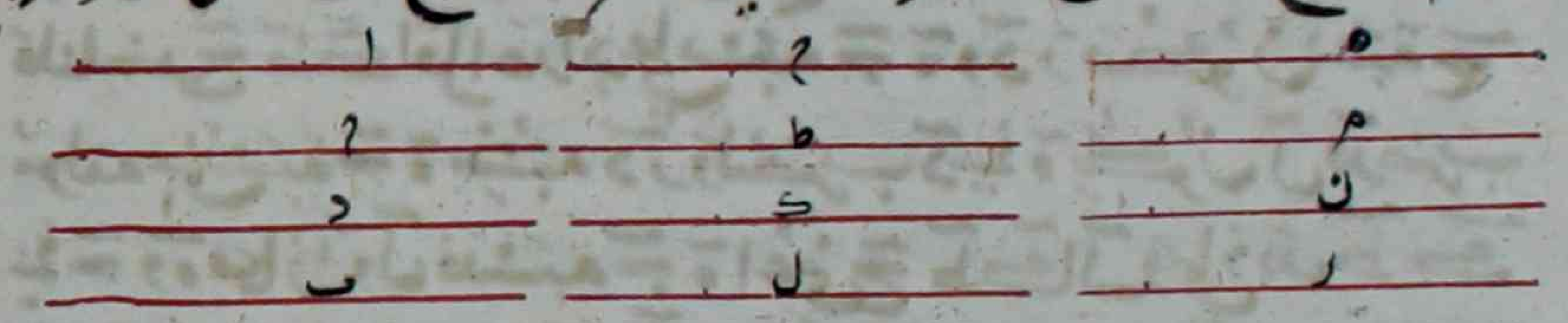


وز ح ط ك واحدة فلانها على نسبة ا ب الذي
كل واحد ضرب في نفسه وفي الاخر وقد علمنا
ان مربعي ا ب وهما ج ه متباينان ولذلك مكعبها
ز ك فج د ه اقل ثلثه وز ح ط ك اقل اربعه
وكذلك ان كان ا ب ج د اقل اعداد على نسبة د ر
فطرفاهما متباينان فلناخذ اقل عددين على هذه النسبه وهما ه ز ولو لم
تكن ثلثه واربعه على ما قلنا الثلثه ح ط ك والاربعه ل م ن س فلان ل م
ن س اقل اربعه على هذه النسبة هي مساويه لنظايرها من ا ب ج د فا د
متباينان ح نريد ان نجد اقل اعداد متوالية

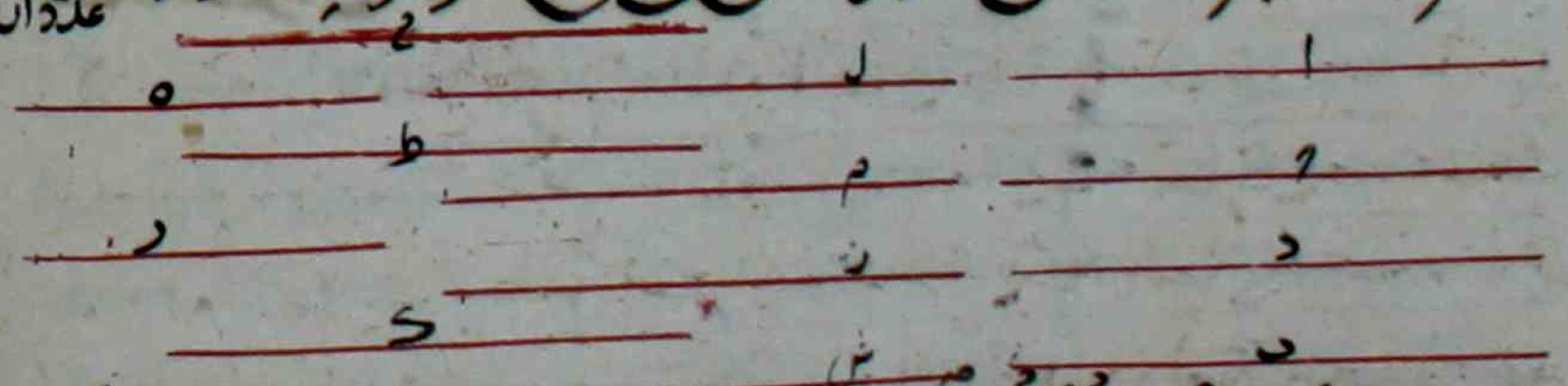
على نسب مختلفة مثل نسب ا ب وج د وه ز
وكل واحد منها اقل عددين على نسبتهما
فلناخذ ح اقل عدد يعده ب وج وناخذ
ح لا كط لب وك لد كط لح فان كان
ه يعد ك فلناخذ ل لم شركه مسران
ح ط ك ل على نسب ا ب وج د وه ز بما قد علم واما انها اقل الاعداد على
تلك النسبة فانه ان لم تكن فليكن م ن س ع وب ج يعدان ن فاما ت
فظاهر واما ج فلان ج ود على نسبة ن س وط اقل عدد يعدانه فقط
يعد ت ون اقل منه هذا خلف وان كان ه لا يعد ك فليكن س اقل
عدد يعده ه وك وم لح ون لط كس لك وع لم كس له فقد وجدنا

اما ان النسبه كذلك فظاهر واما انها اقل الاعداد على تلك النسبه انه ان
لم تكن فليكن ق ر ش اقل منها فتبين على ما قلنا ان ط يعد ق ونسبة
ك ر كنسبة ط ق وك يعد ر وه
يعد د ه وك يعدان ر يعده اقل

عدد يعدانه وهو الاكثر للاقل هذا
خلف ه امر كثير من ج د وب منه ز
نسبه ا ب مولفه من نسب الاضلاع
فلناخذ ح ط ك اقل اعداد على نسبة ج ه ود ز فتكون نسبة ح
مولفه من نسبة ج ه ونسبة د ز ولنضرب د في ه فيكون ل فقد ضرب
في ج وه فكان ا ول فنسبة ج ه اعني ح ط كا ل وعلى ذلك ط ك
كل ب فبالمساواة ح ك ط ج وع كا ب ج
وكمن نسبة ج ه مثناه بنسبة د ز فلذلك

ا ب ه ا ب ج د ه متواليه على نسبة واحدة
والا لا يعد ب وكذلك لا يعد شيء منها شيئا
اخرا ما على توالي اب فيتبين لتشابه النسبة ولكن
لا يعد ج ه لانا ناخذ اقل اعداد على نسبة ج د ه وهي ز ح ط ور متباين لط
لا يعده وكذلك ج لا يعده فاذا كان لا يعد ه ب لا يعد د وعلى هذا
ب لا يعده ه ح

وان كان ا الاول يعد ا الاخير فهو يعد ب الثاني لانه ان لم يعد ب لم

بعد عبره هـ عدد آ ب وقع بينهما اعداد ح د على نسبة متتالية فلذلك
من ه ز الذين على نسبة آ ب لانا ناخذ اقل اعداد
على نسبة آ ح د ب وذلك ح ط ك ل فلتكن
ح تعد ه ول يعد ز فليعد كذلك ط ح و ك
ل فاقول ه م ن ز على نسبة آ ح د ب
وذلك ظاهر بطريق الابدال هـ آ ب متباينان
فبعد ما يقع بينهما من الاعداد متوالي متناسبة يقع من كل واحد

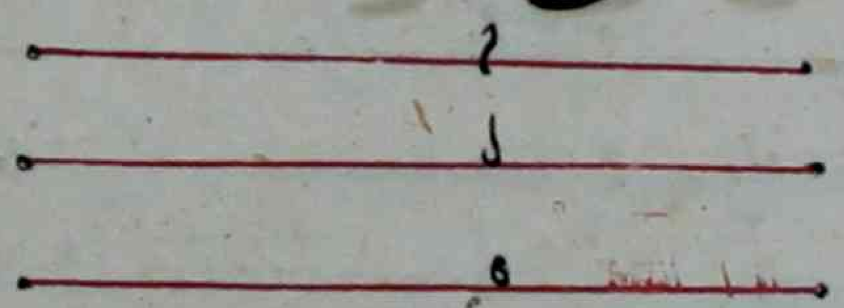


منهما ومن الواحد فليقع بينهما ح د فناخذ اقل عددين على نسبتهما و
ه ز ولنولد اعداد ح ط ك اقل مثله وايضا ل م ن س اقل اربعة على ما
قلنا فيكون ل م ن س مساوية لا ح د ب التي هي اقل الاعداد على
نسبتها فه ضرب في نفسه فكان ح فنسبة الواحد الى ه كه الى ح
و ح ضرب في ه فكان ل ح تعد ل اعني آ بما في ه من الآحاد فنسبة
الواحد الى ه كح الى آ وكان ايضا كه الى ح من آ والواحد ح ه
عددان متواليان كما من آ ب وكذلك من س اعني ب والواحد ز و ك هـ
عددانه

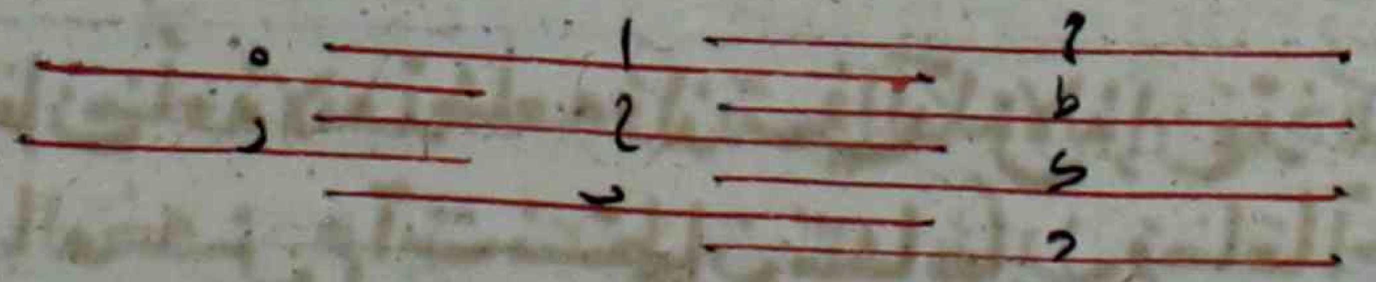


آ و ب من كل واحد منهما ومن الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة متساوية

العدة من آ والواحد ح د ومن الواحد ب ه ز وعلى ذلك بعينه بينهما
وليكن الواحد آ فلان ب نسبة ل الى ح كـ ح الى د ول تعد ح باحاد ح
ح تعد د باحاد ح فد مربع ح ونسبة د الى آ كنسبة ل الى ح فد تعد
آ باحاد ح فآ مكعب ح وكذلك في جانب ب وبضرب ح ه ه تكون
ح و ح في ح تكون ط و ه في ح تكون
ك فتوالى آ ط ك ب على نسبة واحدة على
ما مر اولا ويقع ما بين آ ب عددان هـ

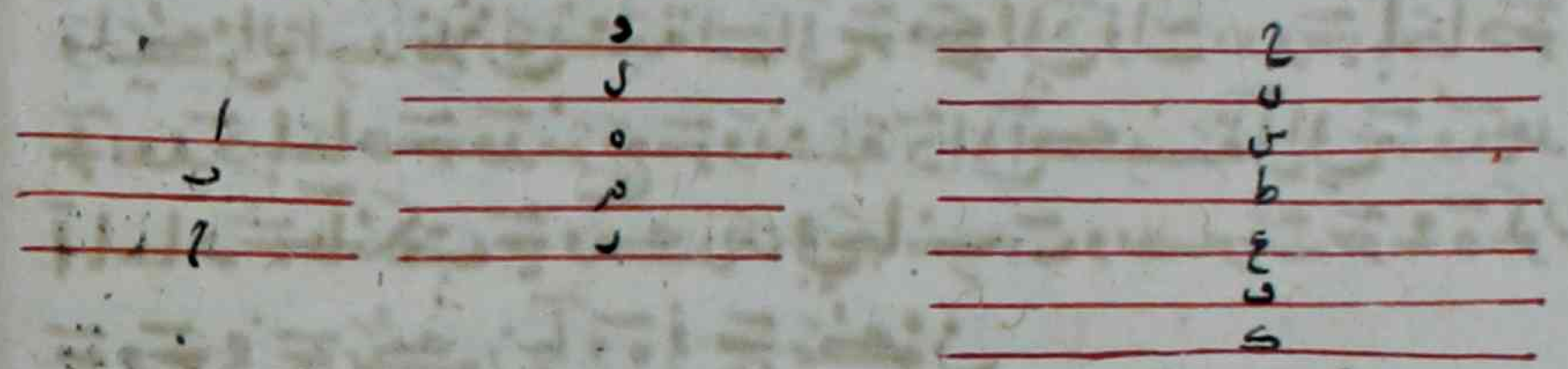


عدد آ ب مربعان ه ز ونسبة آ ب نسبة ه ز مثناه و ح د مكعبان ز
فنسبة ح د نسبة ه ز مثلثه فلان من آ ومن الواحد عدد لانه مربع
يقع من آ ب عدد ولكن ح ولان ح مكعب يقع منه ومن الواحد
عددان وليكونا ط و ك فتكون نسبة آ ب كنسبة آ ح مثناه اعني
ه ز و ح د كنسبة ح ط اعني ه ز مثلثه

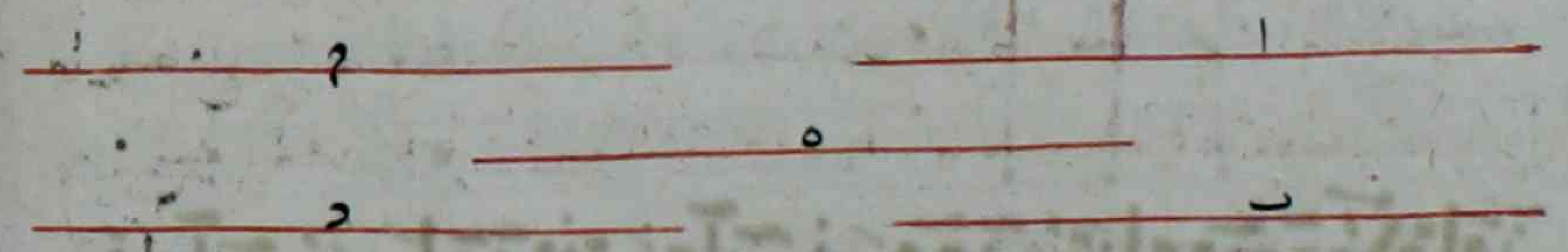


آ ب ح مربعات ه ز ح ومكعباتها ح ط ك فه ز ح ط ك
على نسبة متوالية ولنضرب آ في ب تكون ل و ب في ح تكون
م و آ و ب في ل تكون س و ب في م تكون ع ف فطاهر
مما بين مرارا ان نسبة د ل ه م ز متوالية بالمساواة د ه كنسبة
ه ز وايضا ظاهر مما مر ان ح س ط ع ف ك متوالية بالمساواة

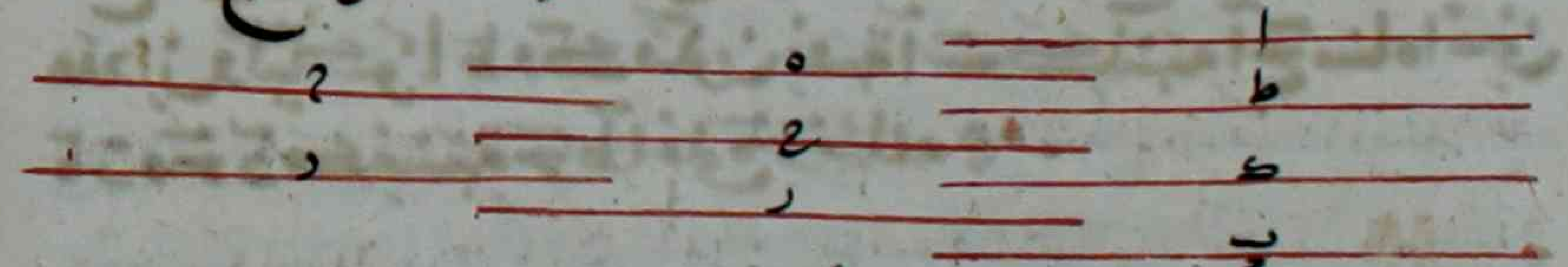
ح ط ك ط ك ﻫ ح و د ضلعا مربعي ا و ب و ا يعد ب فج ضلعه



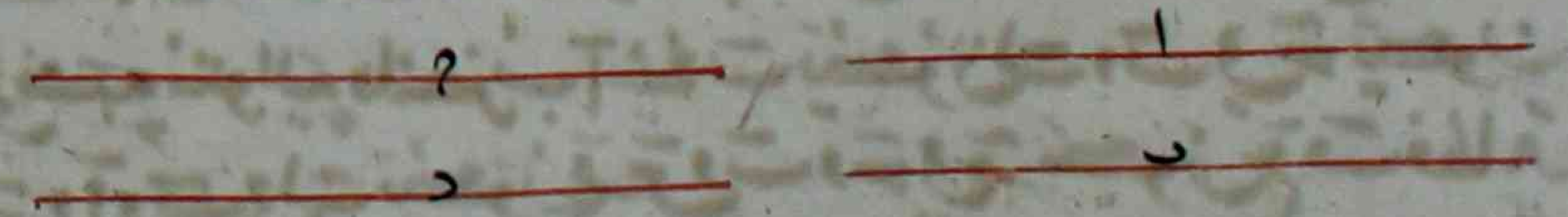
يعد د وليكن ه من ح في د فيكون ه ب على نسبة ح د و ا يعد ب
يعد الذي قبله وهو ح يعد د وان عد الضلع عد المربع المربع لان
الضلع
ح يعد د فا يعد ه فيعد ب ﻫ



ا مكعب ح يعد ب مكعب د فح يعد د فلو مع المتواليات وا يعد
ب فهو يعد ط فح يعد د والعكس هذا بعينه ﻫ كل مربع لا يعد

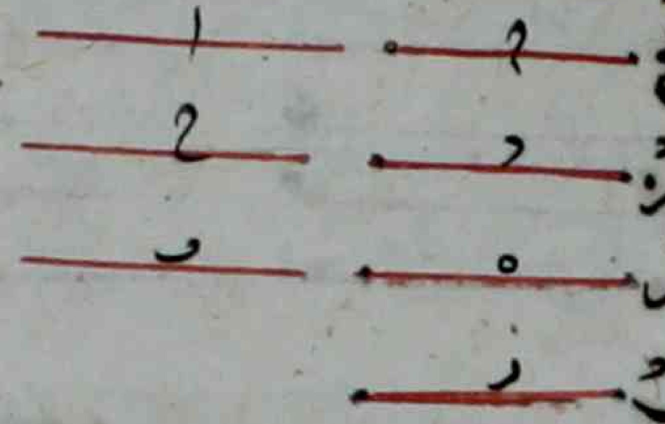


مربعا فان ضلعه لا يعد ضلعه وكذلك في العكس لانه ان عد ذلك عد
هذا وبالعكس ﻫ ا ب مسطحان متشابهان وضلعا ا ح د :



وضلعات ه ز فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ونسبتهما نسبة

الضلع الى النظير مثناة فلنضرب د في ه وهو ح وقد ضرب في ح و ه فكان
ا ح فنسبة ح ه كا ح ومثل ذلك د ز كح
ب ولان نسبة ح ه و د ز واحدة لان المسطحين
متشابهان فا ح ب على نسبة واحدة فقد

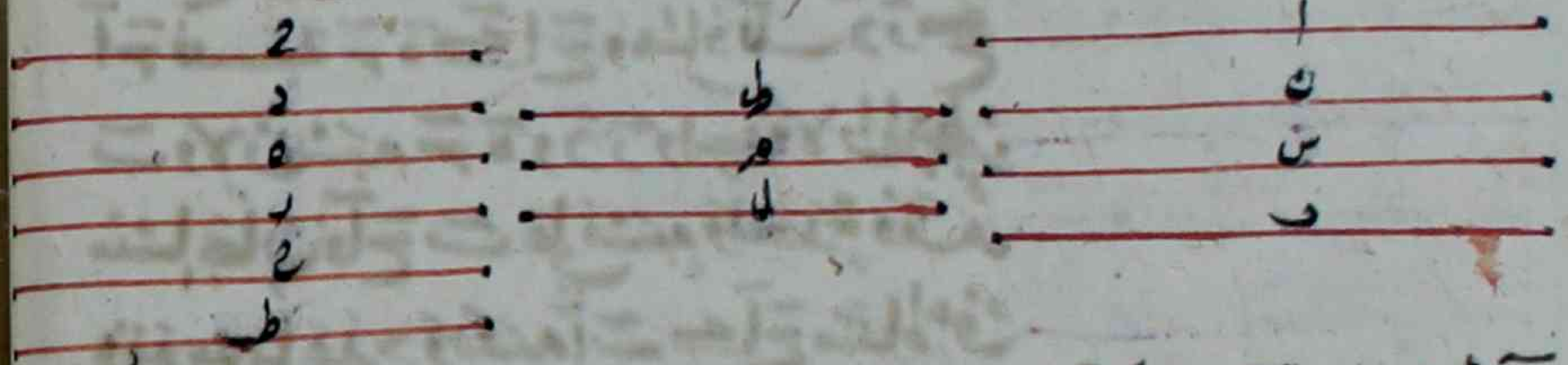


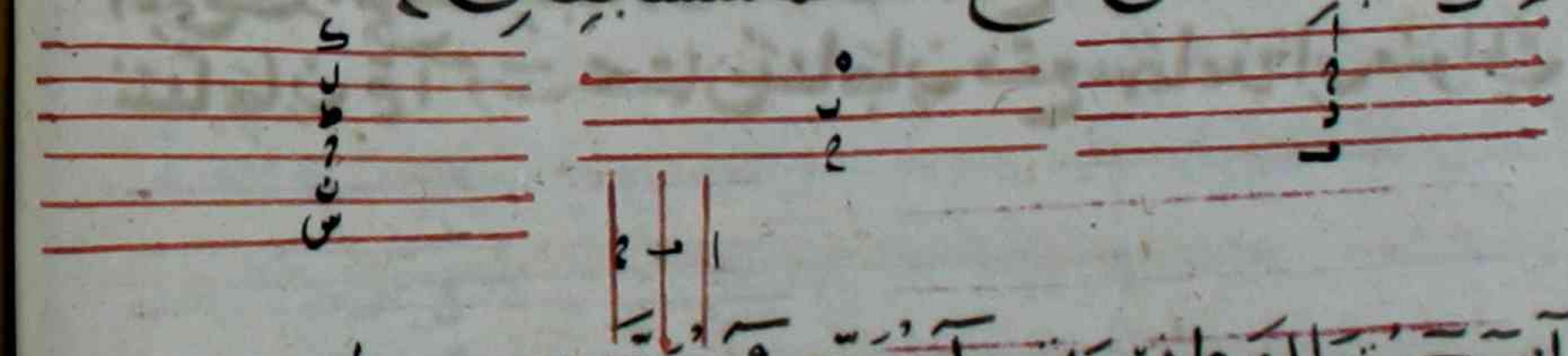
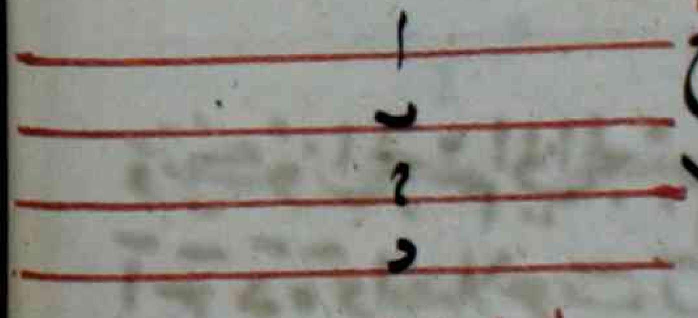
وقع بينهما عدد ونسبة ا ب كا ح مثناة اعني
ح ه ﻫ وقع ح بين ا ب متوالية فا ب مسطحان
متشابهان فلناخذ د ه اقل عددين على نسبة ا ح فد و ه يعدان ا ح على
نسبة واحدة فليكن العدد ز وايضا يعدان ح ب على نسبة واحدة
فليكن العدد ح وقد ضرب في ز و ح فكان ح ب فنسبة ز الى ح كح ب
اعني كد ه فهي متناسبة و ز د ضلعا ا و ه ح ضلعا ب فا و ب مسطحان
متشابهان ﻫ ا و ب مجسمان متشابهان فيقع بينهما عددان سوالي

ويكون المجسم الى المجسم كالضلع الى الضلع مثلثه وليكن اضلاع
ا ح د ه واضلاع ب ز ح ط ونسبة الاضلاع ح ز د ح ه ط وليكن
ح في د ك و ز في ح ل فك و ل مسطحان متشابهان لان اضلاعهما
متناسبة فيقع بينهما م وليكن م وليكن ه و ط في م ن و س
فهما ذ يكد لان نسبة ك م ل على نسبة الاضلاع و ه ضرب في ك
و م ل ح ز و ه و ط ضربا في م فكان ز ن فنسبتهما نسبة ه ط وهي نسبة ح
د اعني ك م اعني ا ن و ط ضرب في م و ل فكان س ب فنسبة س ب
كنسبة م ل وهي نسبة ح د فنسبة س ب هي نسبة ح د ونسبة ا
ب كنسبة ا الى ب مثلثه وهي نسبة ح د مثلثه ﻫ وبالعكس اذا

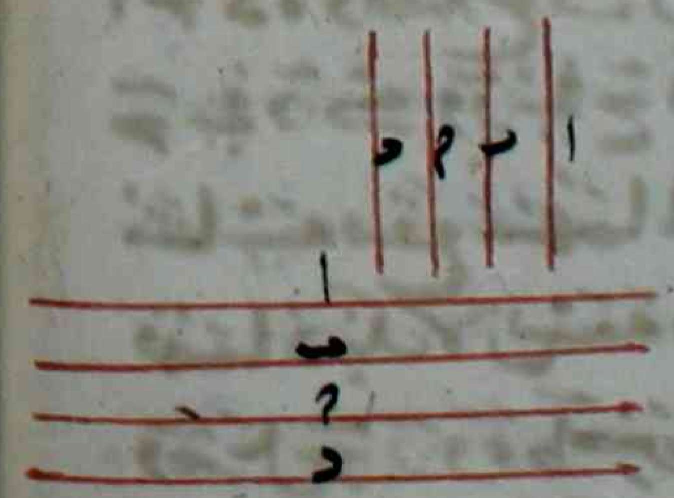
فكان ا و ن فنسبتهما
نسبة ك و م م م

وقع بينهما عددان فهما مجسمان متشابهان كاب وقع بينهما ج



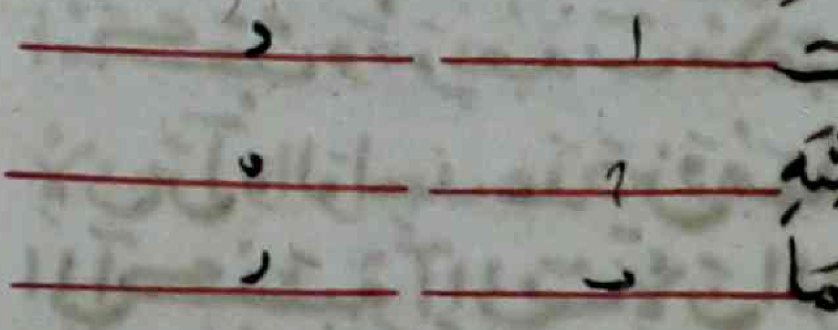
د لانا ناخذ ه ز ح اقل ثلثة على نسبتها فه ح متباينان ومسطحان متشابهان وليكن ضلعاه ك ل وضلعا ح م ن فه وح يعدان آ د وليكن ىط و ح ب وليكن س ط ف ه مجسم آ و ه ج س مجسم ج فنسبة ط س كا ح وهو كه ز اعني ك ا م ن مضروبة في نسبة ك ل ط ا ضلاع آ مثل نسبة م ن س اضلاع ب فهما متشابهان ۝



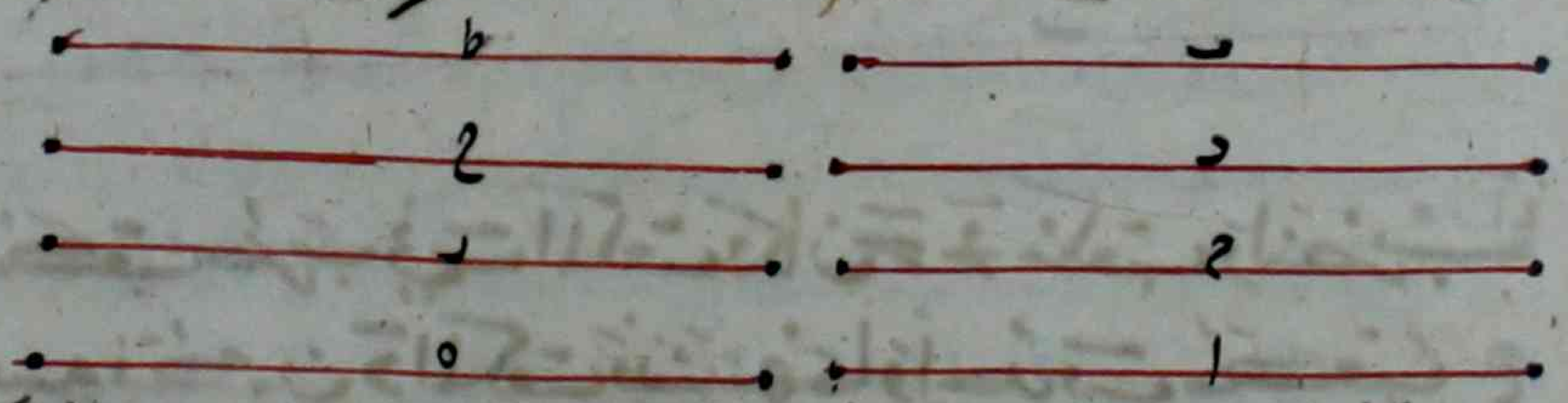
آ ب ج متوالية على نسبة و آ مربع فج مربع لانه مسطح يشابهه وايضا آ مكعب من آ ب ج د فد مكعب لانه يشابهه ۝



آ مربع ونسبته الى ب كج الى د المربعين فب مربع لانه يقع بين ج د ثالث وكذلك بين آ ب فيكون ب مربعا ۝ آ مكعب ونسبته الى ب كج الى د المكعبين فب

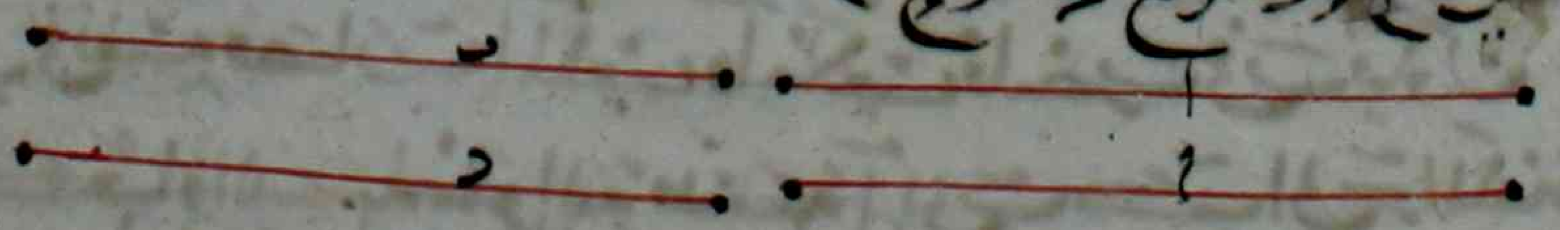
مكعب لانه يقع بين آ ب كذلك عددان فيكون ب مكعبا ۝ آ م مسطحان متشابهان فنسبتهما نسبة مربع الى مربع وليقع بينهما ج ولكن د ه ز ح اقل ثلثة اعداد على نسبتها فد ز مربعان لانهما متباينان ويقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد ۝ آ ب مجسمان متشابهان فنسبة اب كنسبة مكعب الى مكعب لانه يقع بينهما عددان فوجدنا اقل اربعة اعداد متناسبة على نسبتها كه ز ح ط فيكون ه ط مكعبين لانهما متباينان



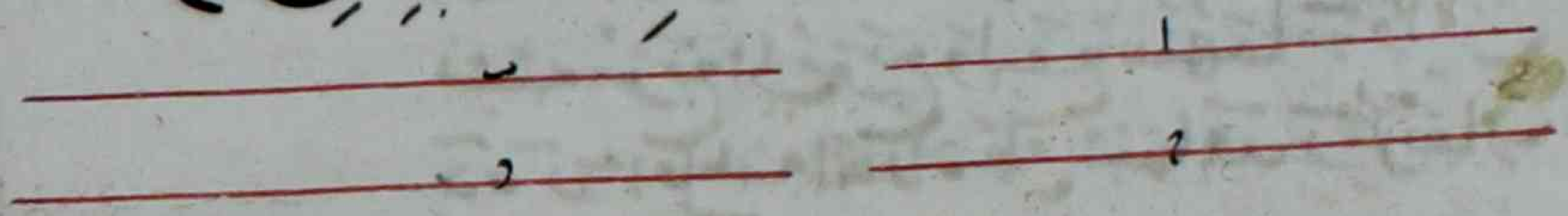


فيقع بينهما وبين الواحد عددان ويكون الثالث من الواحد مربعا وبعد الرابع بآحاد الثاني ۝ تمت المقالة الثامنة والحمد لله حق حمده وصلواته على محمد واله الطاهرين ۝ بسم الله الرحمن الرحيم

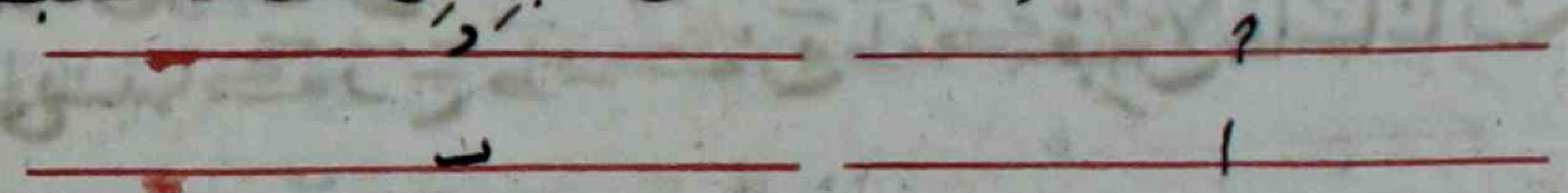
آ ب مسطحان متشابهان وآ في ب مربع وهو ج ولنضرب آ في نفسه فيكون د فنسبة آ ب هي د ج و د مربع فج مربع ۝



آ في ب ج المربع فهما مسطحان متشابهان ولنضرب آ في نفسه فيكون
د فنسبة آ ب كد ج فا ب مسطحان متشابهان ه



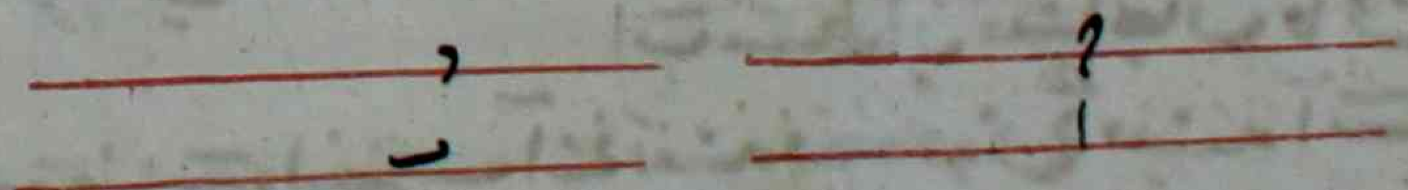
آ مكعب فمربعه ب مكعب وليكن ضلعه ج ومربع ج د
لان من آ والواحد عددين وهما احد على نسبة واحدة ونسبة الواحد
الى آ كنسبة آ الى ب لان الواحد يعد آ باحاد آ فيقع ادن بين
آ ب عددان متواليان فهما مجسمان متشابهان فب مكعب ه



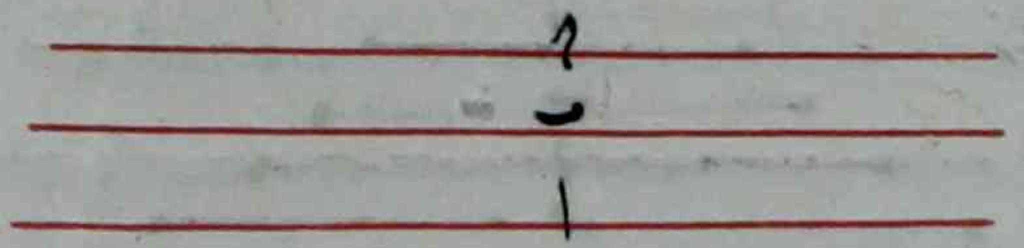
آ مكعب ضرب في ب المكعب وكان ج فج مكعب ولنضرب آ في
نفسه فيكون د المكعب فنسبتهما واحدة وب مكعب ه

فج مكعب م

آ مكعب ضرب في ب وكان ج المكعب فب مكعب لذلك بعينه

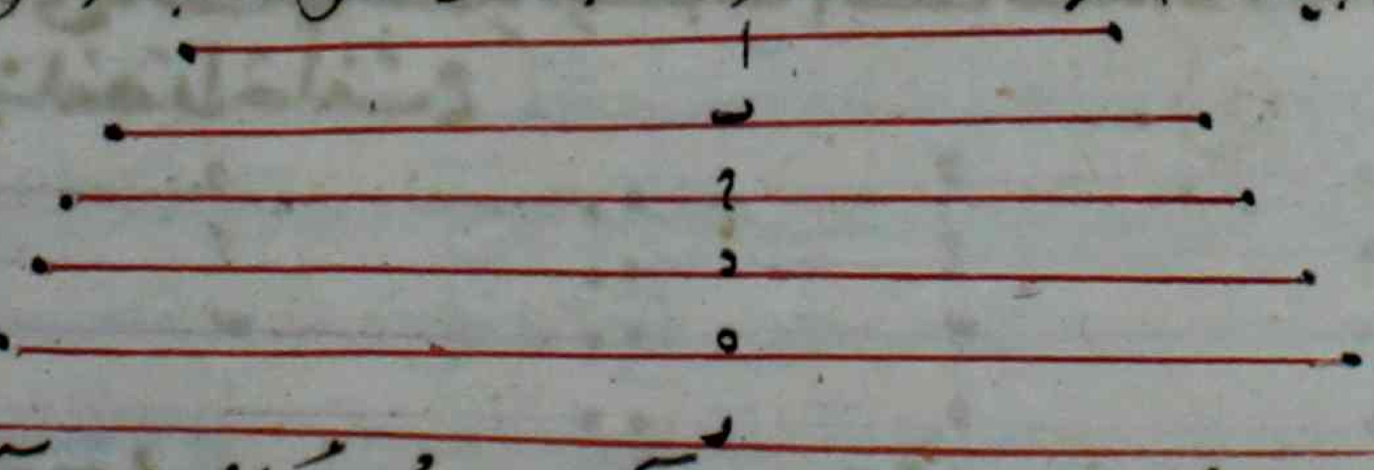


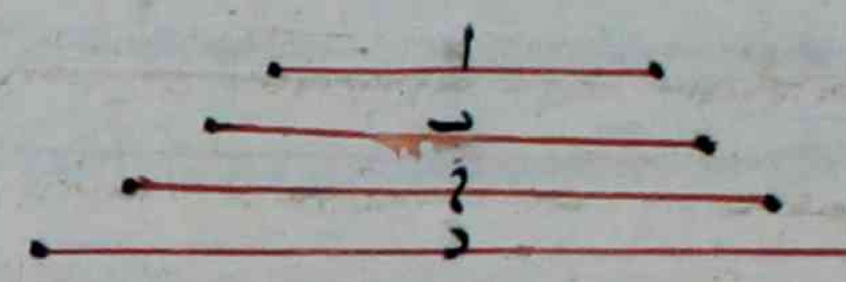
آ ضرب في نفسه فصارت المكعب فا مكعب فلنضرب في ب فيكون
ج مكعبا والنسبة متوالية فنسبة آ الى ب كب الى ج المكعبين
وب مكعب فا مكعب ه

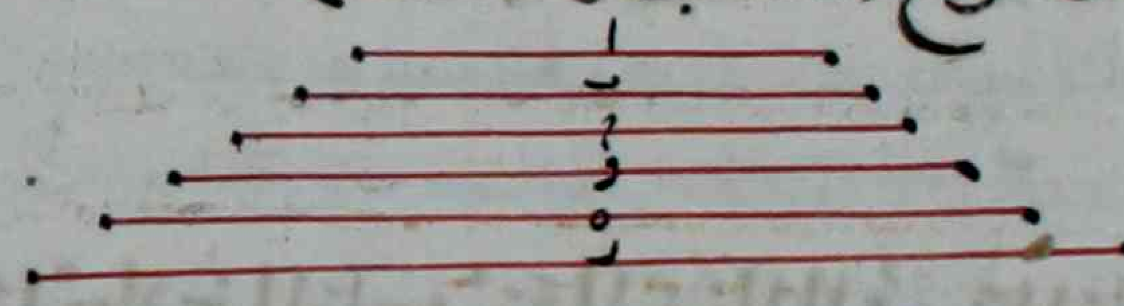


آ عدد مركب وضرب في ب فكان ج فهو مجسم وليكن د
يعد آ بـ ه و د بـ ه آ و آ في ب ج فد ه ب اضلاع ج فهو مجسم

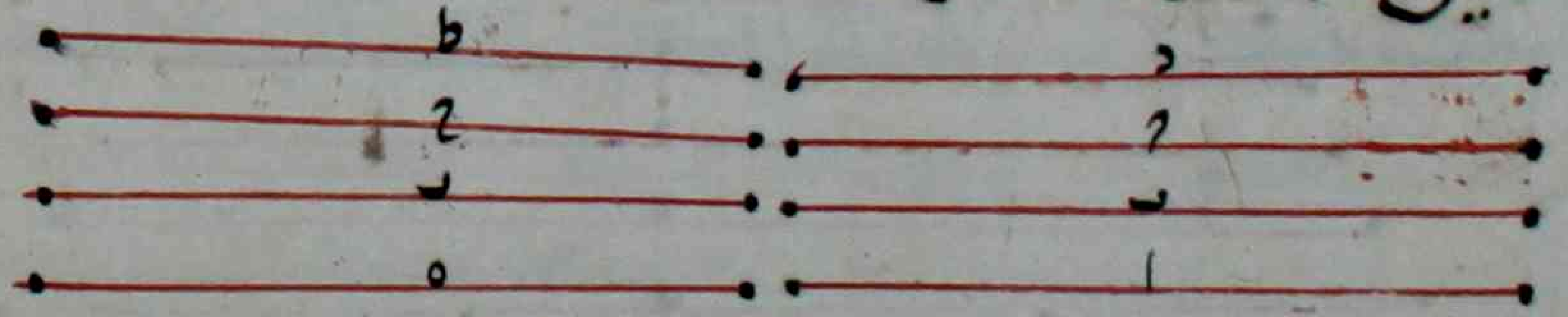
آ ب ج د ه ز اعداد من الواحد متتالية فالثالث من الواحد مربع
والخامس مربع وكذلك الخامس مربع وكل الذي واحد لا و واحد بعم
والرابع مكعب وكذلك اثنان لا و واحد بعم به والسابع مكعب
مربع ثم ما بعد كل خمسة مكعب مربع لان نسبة الواحد الى آ
كا الى ب فب مربع و ب د مسطحان متشابهان لان بينهما عدد فد
مربع وكذلك ز مربع ونسبة ب الى ج كنسبة آ الى ب فب
يعد ج باحاد آ فج مكعب ومشابهه ز فهو مكعب وهو ايضا مربع م



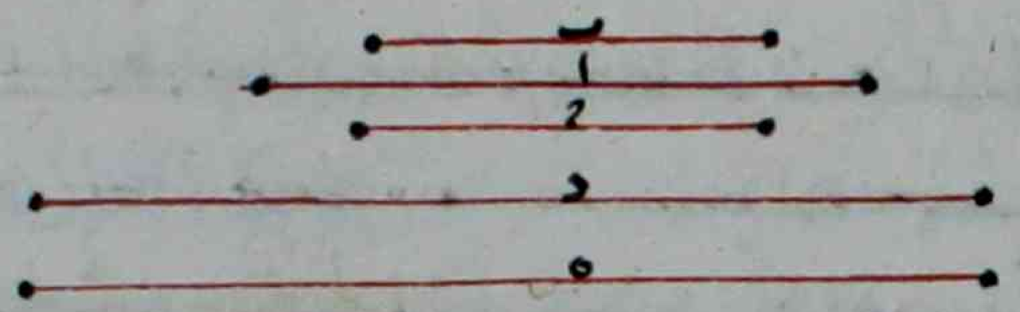
آ ب ج د متوالية من الواحد و آ مربع فكلها مربع و آ مكعب فكلها مكعب م
لان ب ثالث فهو مربع و ج ثالث من آ فهو مربع لانه يشابهه وكذلك
د ثالث من ب وايضا آ مكعب وضرب في مثله فكان ب فب مكعب
ونسبة ب ج كا ب و ب مكعب و د رابع من آ المكعب فهو مكعب
فج مكعب م

فان كانت ا ب ج د ه ز واعداً مكعب ولا مربع فليس فيها مربع
ولا مكعب الا ما قيل في الثالث والرابع وما على ترتيبها لانه ان كان
ج مربعا فا مربع و د مكعبا فا مكعب هـ



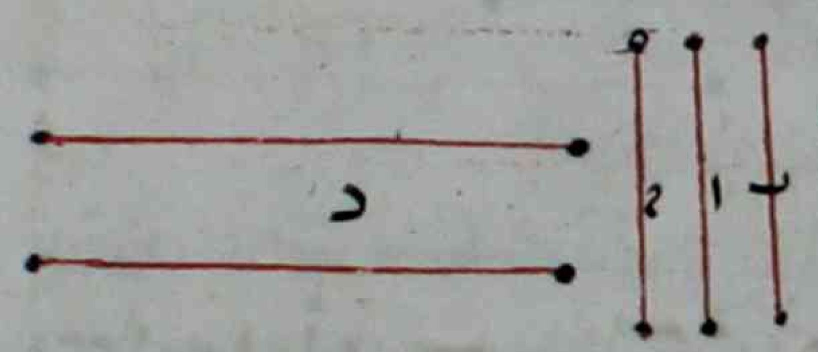
ا ب ج د متوالية من الواحد و ه اول يعد د فعدا والا فليباينه
لان كل اول اما يعد واما يباين فهما اقل الاعداد على نسبتها
وليعده د بزيادته في ز هو د وا ايضا في ج د لان نسبة الواحد الى
كنسبة ج الى د في بعد د باحاد ا فنسبة ا ه كز ج فه الاول
يعد ج ولكن ح فه في ح كا في ب فه ايضا يعد ب وليكن
ط فه في ط كا في نفسه فنسبة ه ا كا ط فه الاول يعد ا
وليس مثله هذا خلف هـ



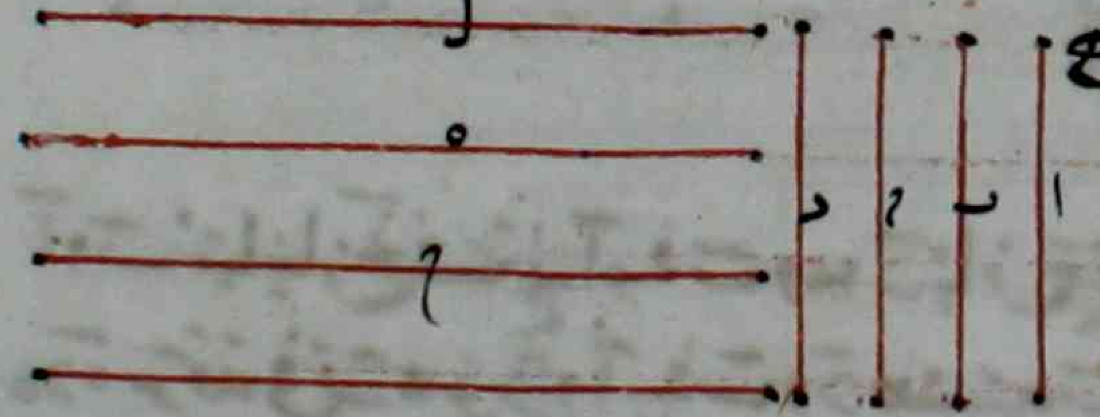
ا ب ج د متوالية من الواحد و ب الاول يعده ه الاكثر فعدد
يعد د تماسها لان نسبة الواحد الى ب كج الى الواحد يعد ب لاوم
باحاد ب ج يعده باحاد ب ب يعده ج هـ ا ب ج د متوالية
من الواحد و ا اول فاقول انه لا يعده الاكثر عدد خارج عنها



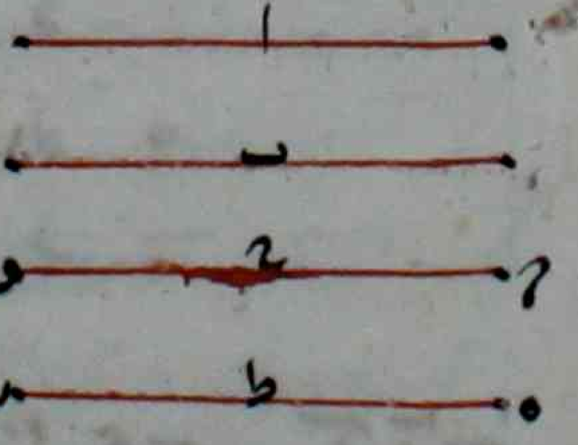
ا ضرب في عددي ب و ج وكان مسطحا د و ه فهما على نسبة ب و ج لان
ضرب كل واحد من ب و ج في ا كضرب ا في كل واحد منهما ا ب

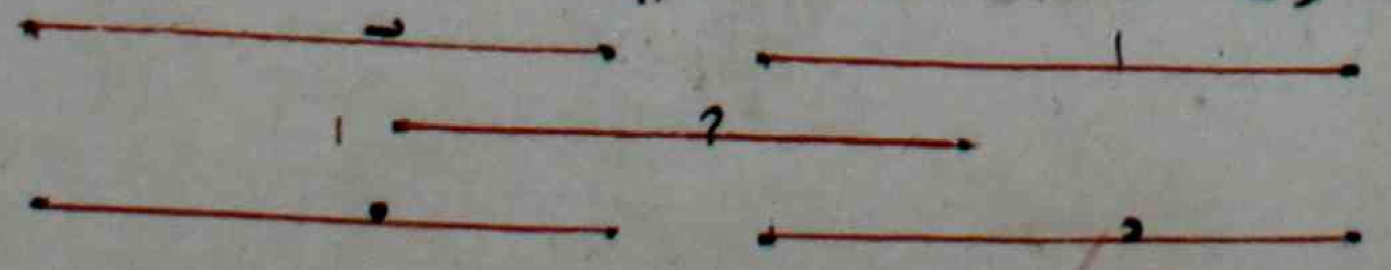


ج د متناسبة فالاول في د الرابع و
ح كب في ه و هو ز فليكن ا في ج ه
ا ضرب في ج و د فكان ه و ح فنسبة
ج و د كه و ح وايضا ج ضرب في ا و ب فكان ه ز فنسبة ا ب كه ز
فز مثل ح وبالعكس لانه اذا كان نسبة ه ز كا ب و ه ح كج د و ه الى
د و ح واحد فا ب كج د هـ



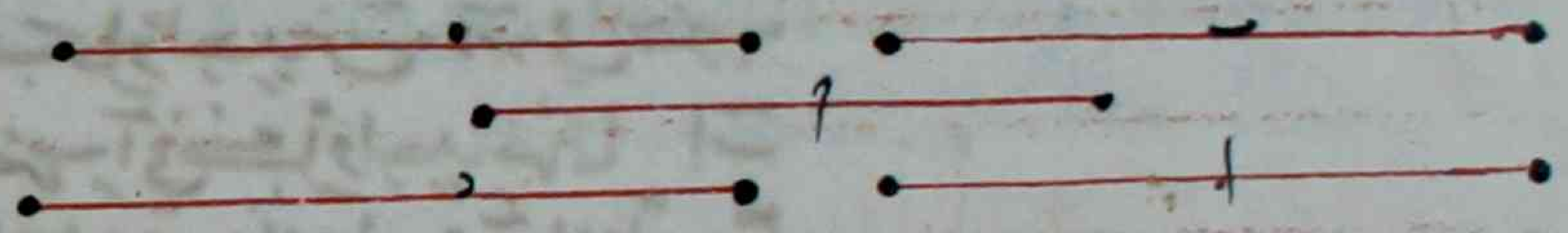
ج د ه ز اقل الاعداد على نسبة ا و ب فجد يعد ا فيعد ما يعده ز ب
لان جزء جزء ا مثل اجزاءه والا فلينقسم على اجزائه ح و كذلك هو على اجزائه
ط فيكون ح ه ط على تلك النسبة بعينها وهما
اقل من ز ج هذا خلف هـ اقل الاعداد على نسبة
واحدة كا و ب متباينة والا فليعدهما ج اما ا
فباحاد د واما ب فباحاد ه فنسبة د و ه كا
و ب المسطحين وهما اقل منهما هذا خلف
وبالعكس المتباينات اقل الاعداد على نسبتها والا فليكن د و ه اقل





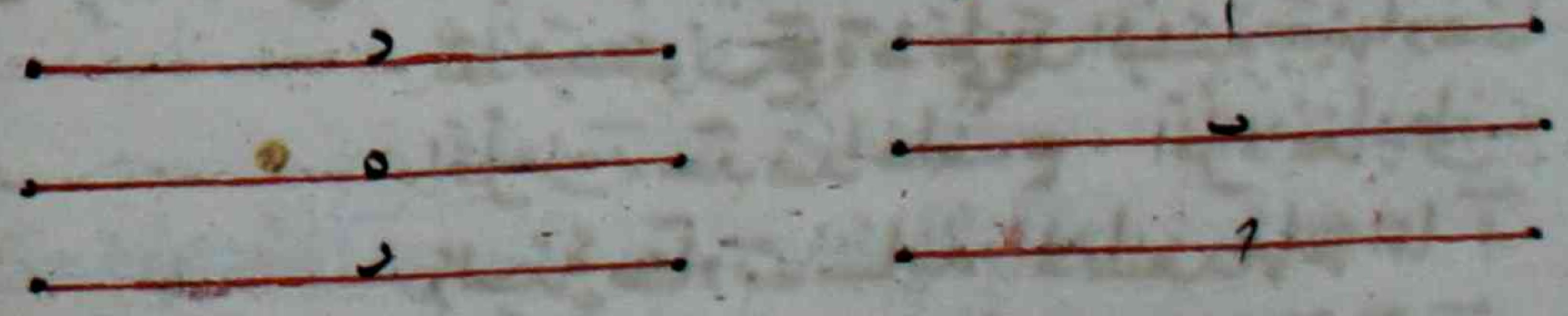
هذا خلف م

الاعداد على نسبتهما يعدّاهما د فهما مشتركان ه



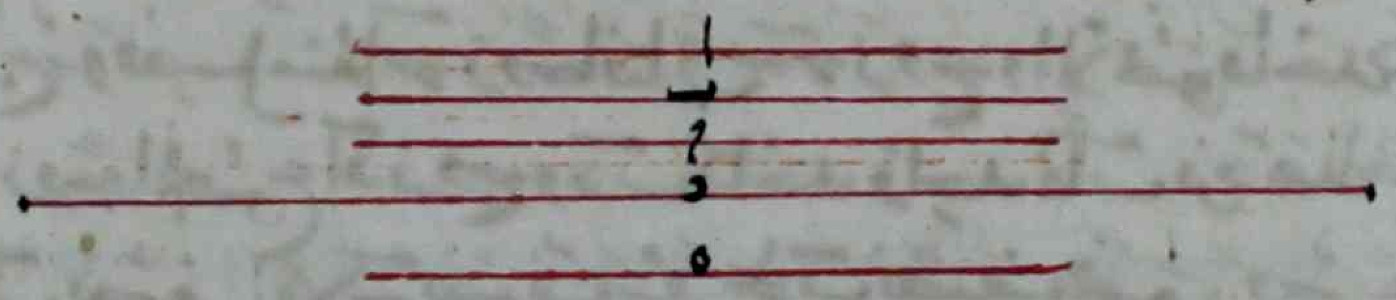
ا ب متباينان و ج يعد ا فهو يباين ب والا فليشاركه بد وقد يعد
ج يعد ا فهو يعد ب فا و ب مشتركان هذا خلف ه

ا و ب متباينان لج فسطح ا في ب وهو د يباين ج والا فليشاركه ه وليعد
ه د بزه في ز هو د و ا في ب د فنسبة ب الى ز كه الى ا فه يعد ج
و ا يباينه فا و ه متباينان فهما اقل الاعداد على نسبتهما فه يعد ب وهو
يعد ج ف ب و ج مشتركان هذا خلف ه

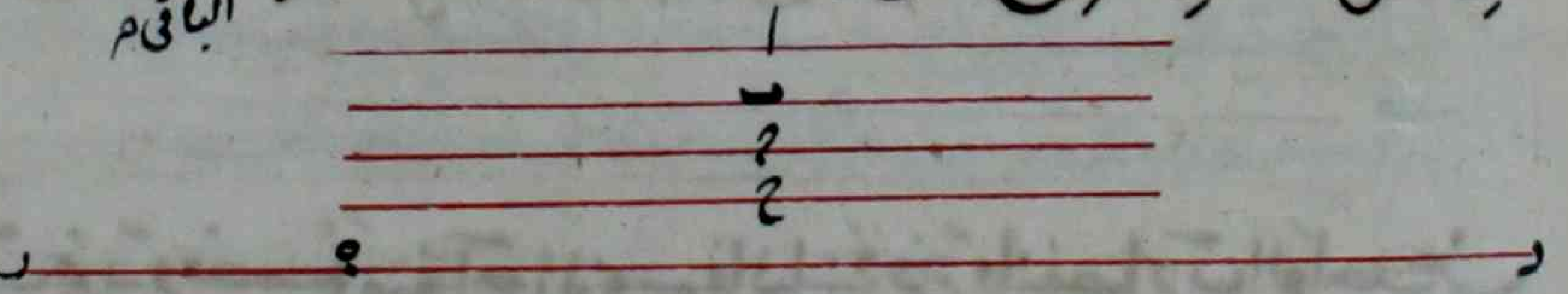


ا و ب متباينان ما في مثله وهو د يباين ب وليكن د مثل ا فا و د
يباينان ب فا في د اعني في نفسه وهو ج يباين ب ه ا و ب

يط ا ب ج متوالية فلننظر هل يكون لها رابع فان كانا ا ج متباينين
فلا وان كانا مشتركين فضرب ب في ج فيكون د فان عدّ ا د فليكن
به فه الرابع كما تدري والا فلا يمكن او فليكن ه فيكون ا في ه الرابع
كب في ج اعني د يعدّ ا د وكان لا يعده هذا خلف ه   كل اعداد



ك اوائل كا ب ج فقد يوجد اكثر منها من الاوائل فلنأخذ د ه اقل عدد
يعده ا ب ج ونزيد عليه واحدا فهو ه ز فان كان اول والا فقد حول الخبر
والا كان مركبا ولنعده اول وهو ح فاقول انه غير ا ب ج والا
والا فهو خلف لانه ان كان منها و يعد د ز فيعده ز ا الواحد هذا خلف   ويعده ه م
الباقي م



كا اذا جمعت اعداد زوج كا ب ج د فان جميعها زوج لان لكل واحد
منها نصفا فللجميع نصف ه

كب ا ب ب ج ج د د ر افراد وعدتها زوج فجميعها زوج لانه اذا فصل
من كل واحد منها واحد بقيت ازواجا مجموعها زوج وعدة الآحاد
زوج فمجموعها زوج فمجموع ذلك كله زوج ه

كج آ ب ح د افراد وعدتها فرد فلأن ا ح زوج [مساوية له] ونفصل د ه واحداً
يبقى ح ه زوجاً فا ه زوج و ا د تزيد عليه بواحد فهو فرد ﻫ

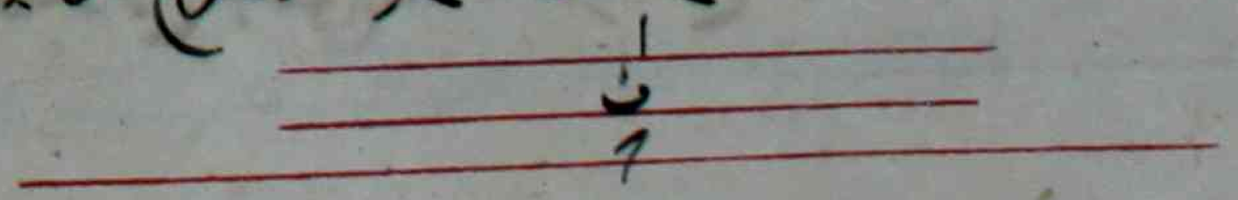
كد آ ب زوج وفصل منه ا ح زوجاً فالباقي ب ح زوج والا فهو فرد فناخذ د ب واحداً [فرد ا]
يبقى ح د زوجاً فمجموع ا د زوج و د ب فاخذ واحد فا ب فرد هذا خلف
ولان لا ب نصفاً ولا ح نصفاً يبقى لـ ح ب نصف فهو زوج ﻫ

كه آ ب فرد وفصل منه ب ح الفرد فا ح زوج فلناخذ ب د الواحد
يبقى ا د زوجاً وفصل د ح [منه] زوجاً يبقى ا ح زوجاً ﻫ

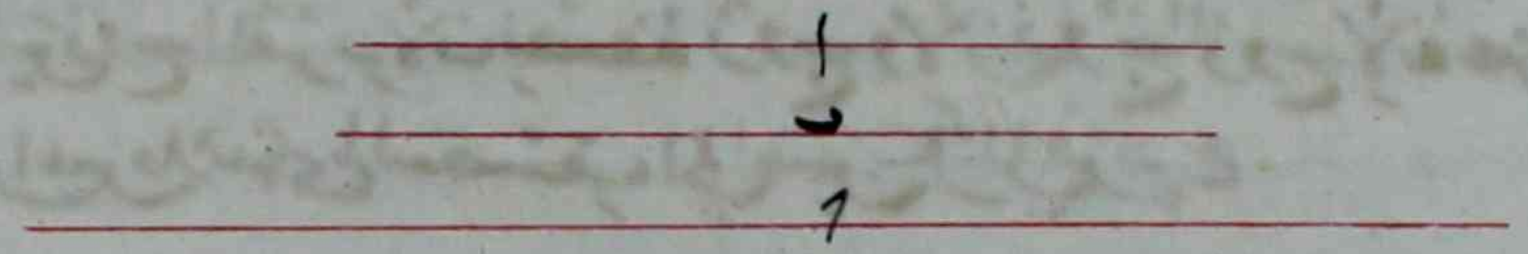
كو آ ب فرد وفصل منه ا ح الزوج فالباقي فرد فلنفصل د ب الواحد عنه
يبقى ا د زوجاً وفصل ا ح زوجاً فح د ايضاً زوج فح ب فرد ﻫ

كز آ ب زوج وفصل منه ا ح الفرد فالباقي فرد فلنضعف ح د الواحد الى
ا ح فيكون ا د زوجاً فيبقى د ب زوجاً فيكون ح ب فرداً ﻫ

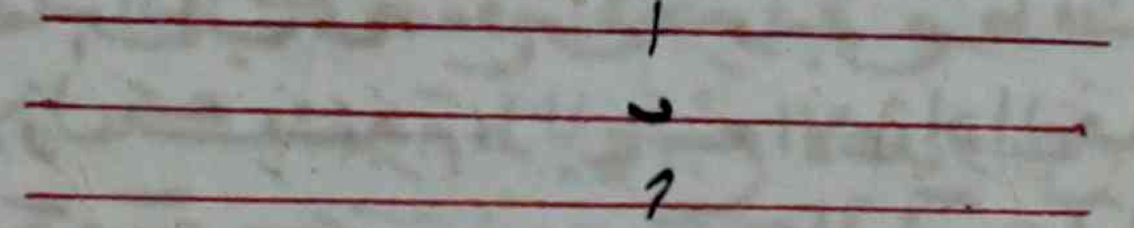
كح ح هو من آ الفرد في ب الزوج فهو زوج لانه مجموع افراد بعدة زوج ﻫ



كط ح من آ الفرد في ب الفرد فهو فرد لانه مجموع افراد عدتها فرد
وتبين من هذا ان الفرد اذا عدّ ب الزوج عدة بعدة زوج والا بعدد
ب فرد وان كان ب فرداً فيعده ا كرة بعدد فرد والا بزوج فب زوج

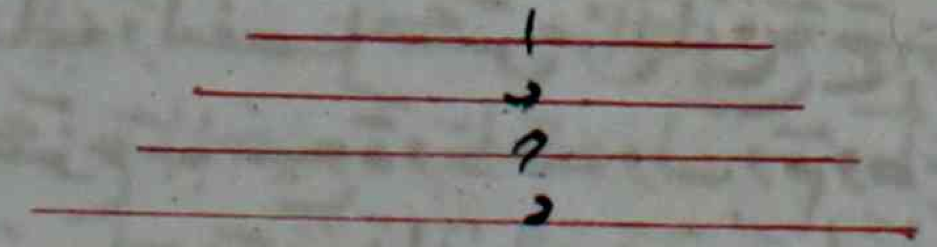


ل عدد آ فرد وبعدت الزوج فهو بعد نصفه فليعد ب ح وهو زوج
فله نصف فا يعد نصف ب ح هو نصف ب ﻫ



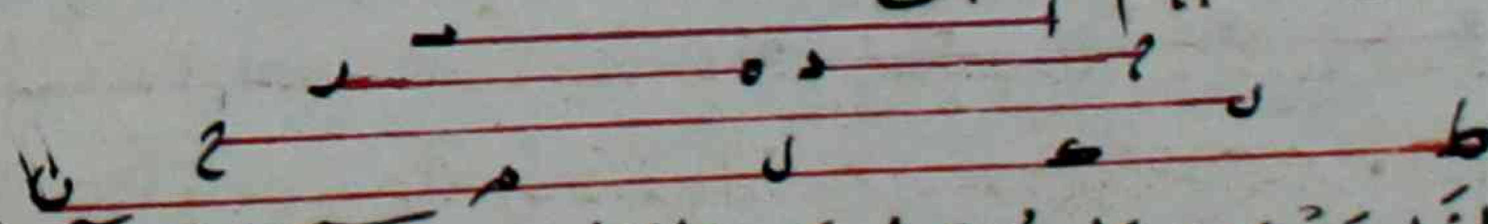
لا فرد مباين لـ ح د فهو مباين لضعفه ح ه والا فليعدهما ب فا الفرد بعد
ح ه الزوج فيعد نصفه ح د وكان مباينا له هذا خلف ﻫ

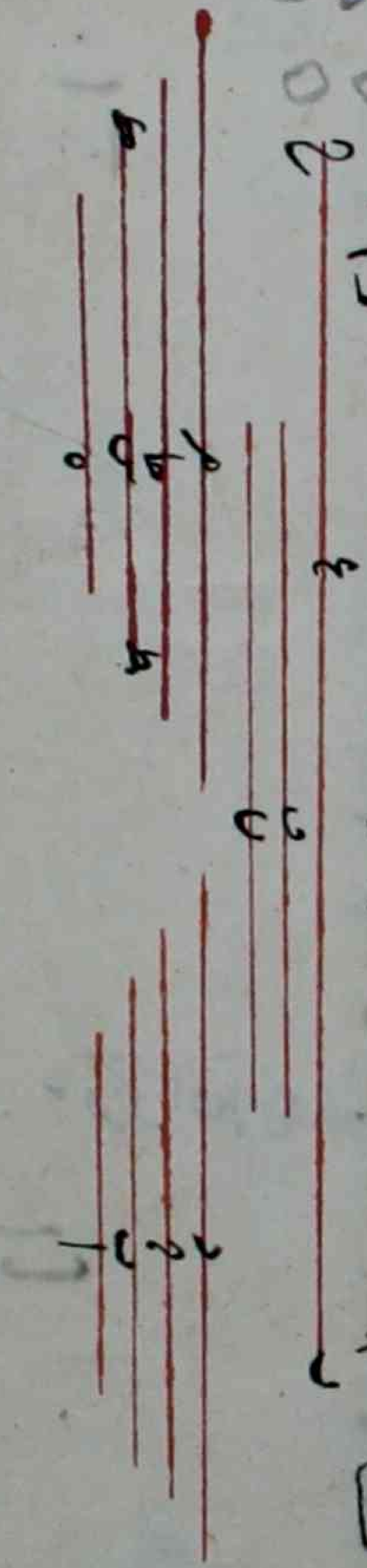
لب آ ب ح د متوالية من الواحد و آ اثنان فكل واحد منها زوج الزوج
لأن ب ا اول فهو بعد ح لا يمكن الا ان يكون منها وكلها زوج
لانها اضعاف فد لا تعده الا الازواج بعدد زوج فد زوج الزوج



كُلُّ عددٍ نِصفه فردٌ فهو زوجُ الفردِ والّا فنِصفه زوجٌ ﻫ لج

كُلُّ عددٍ ليس مُضعفًا من اثنين ولا نِصفه فردٌ فهو زوجُ الزوجِ والفرد لد
وليس زوج الفردِ لأنّ نِصفهُ زوجٌ ولا زوجُ الزوج لأنه غير مضعف
من اثنين ولا ينتهي بالتنصيفِ الي اثنين بل الي فردٍ ﻫ

إذا كانت اعداد متناسبة كم كانت وليكن آ ب ج د ح كل ن له
نقص او لها من الثاني مثل ج ه ومن الاخير فبقي م ط فنسبة ج ه الباقي
الي آ ب الاول كنسبة م ط الي جميع الاعداد التي قبله ولنفصل
آ ن ك ح د وكل كر ح فنسبة م ن الي ن كل الي كر وكر
الي ط ن فبالتفصيل ط ك كل كل الي ن وكل م ن الجميع
جميع ط م والباقي من ط ن الي ك ن لو من اعني ب ج د ح كام
اعني ج ه الي م ن اعني آ ب ﻫ

إذا اجتمعت اعداد متضاعفة من الواحد كا ب ج د الي آخرها وهو لو
د وأخذ الواحد معها فاجتمع عدد اول وضرب في د الاخير فاجتمع
ح فرح عدد تام ولنأخذ ه وط ك ول وم علي نسبة آ ب ج د
فانتهي م كما في د وهو ح واثنان ضعف م له ط ك ل م ح
علي نسبة متتالية ولنفصل كس من الثاني وع ح من الاخير مثله فبقي
ط س الي آ كن ع الي الجميع ه وط ك ول وم وط س مساو له فرع مساو
لجميع ه وط ك ول وم ونضاف اليه ع ح مساويا له اعني آ ب ج د



والواحد معها فيكون ن ح مساويا لا آ ب ج د ه ط ك ل م والواحد
معها فاقول انه لا يعد ن ح غيرها والّا فليعده ن ف فنسبة ف ه لذلك
وليس ن بواحد من آ ب ج د وآ اول فن لا يعد د فه لا يعد ف فه
ف متباينان وه اول مباين لف ولا اقل عددين علي نسبتهما فف
يعد د فهو واحد من آ ب ج د وليكن ب وه ط ك ل علي نسبة
ب ج د فه في د ك ت اعني ب في ك مكان كف في ب مثل ن
تكن واحد من ف ب ر احد هذه الاعداد التي وضعنا خارجين
عنها هذا خلف فلا يعد ن ح غير هذه الاجزاء وهو مساو لها فهو عدد
تام ﻫ تمّت المقالة التاسعة ولله الحمد دائما ﻫ ﻫ

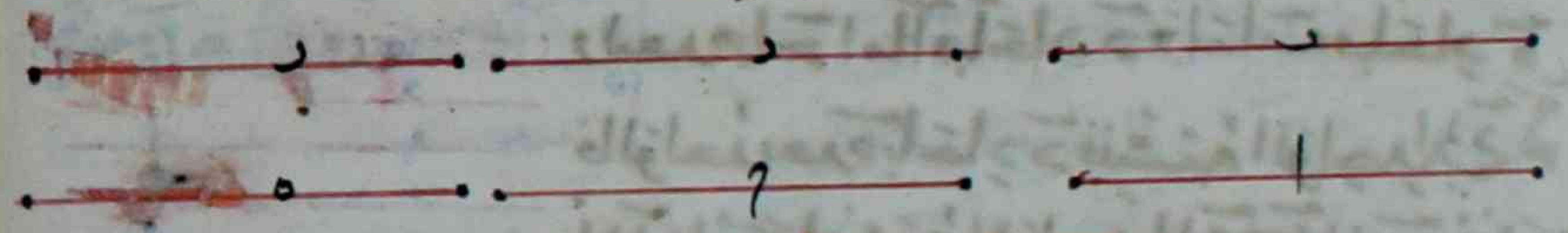
بسم الله الرحمن الرحيم وبه اعوذ واستعين

المقالة العاشرة

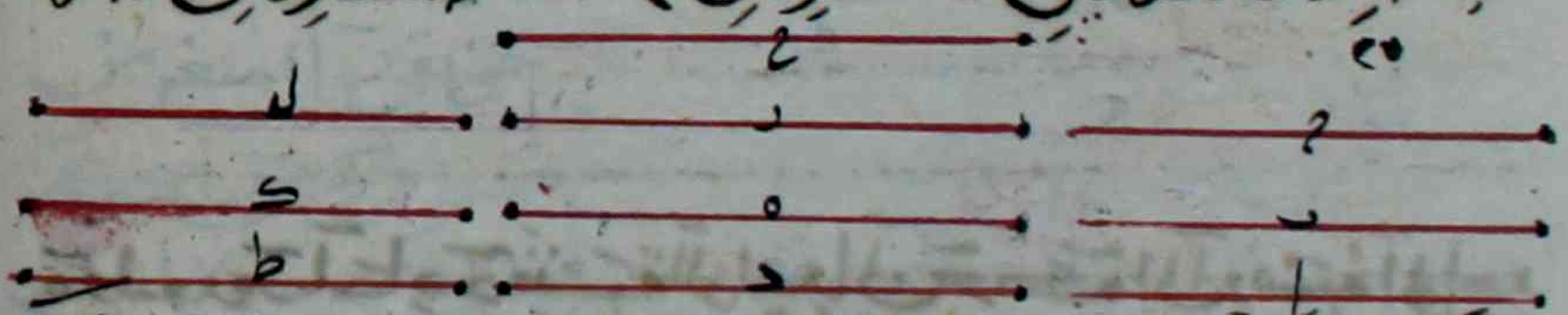
المقادير التي لها مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة وما ليس لها
ذلك تسمى متباينة والخطوط المشتركة في القوة هي التي لمربعاتها
سطح واحد يقدرها والمتباينة في القوة هي التي ليس لها ذلك وتبيّن
من هذا ان لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها مباينة له في الطول
فقط وبعضها في الطول والقوة وكل خط مفروض بعرض اولا وينسب
اليه سائر الخطوط فانه منطق لانه ينطق بكميته والمشاركة له
تسمى منطقة والمباينة له تسمى صمّا وكذلك السطوح والاجسام ولعل
الاصم اصم ولم شي من المقادير بذاته اصم او منطقا ولكن بالقياس
الي المقدار الاول الذي يعرض فان شاركه فهو منطق وان لم يشاركه
فهو اصم ويمكن ان يصير هذا الاصم منطقا بالقياس الي مقدار آخر
فحينئذ يصير هذا الاول اصم ﻫ

على نسبة اب مساه فنسبة مربعي اب كهـ هـ وبالعكس اذا كان

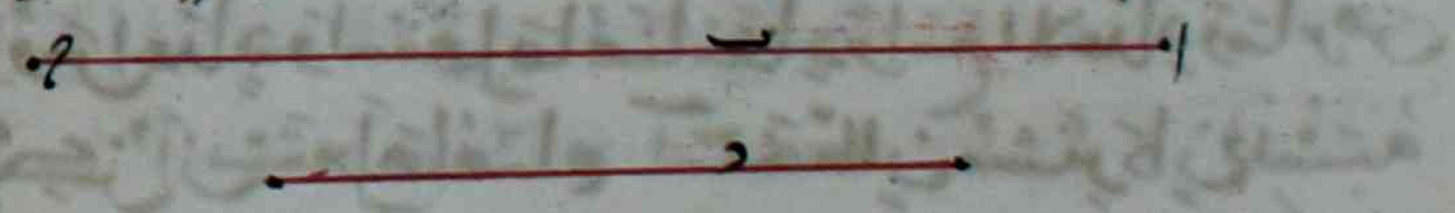
ح نسبة مربعي ا ب كعددين مربعين فاب مشتركان والذين واحد هـ



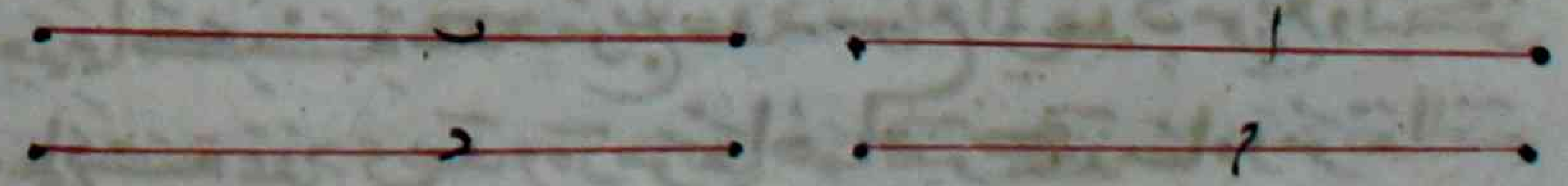
ط اب شاركان جـ فهما متشاركان وليكن ا جـ على نسبة عددي د هـ و ب جـ على نسبة عددي ز ح و ط ك ل اقل ثلثة اعداد على تلك النسبة فنسبة اب كنسبة ط ل العددين فهما مشتركان هـ ي اب جـ مشتركان وا د مجموعها



يا تشارك كل واحد منهما فلنعد هما د فنعدا ب و جـ وجميع ا ب جـ والعكس لهذا بعينه هـ اب جـ د اربعة مقادير متناسبة والاول يشارك

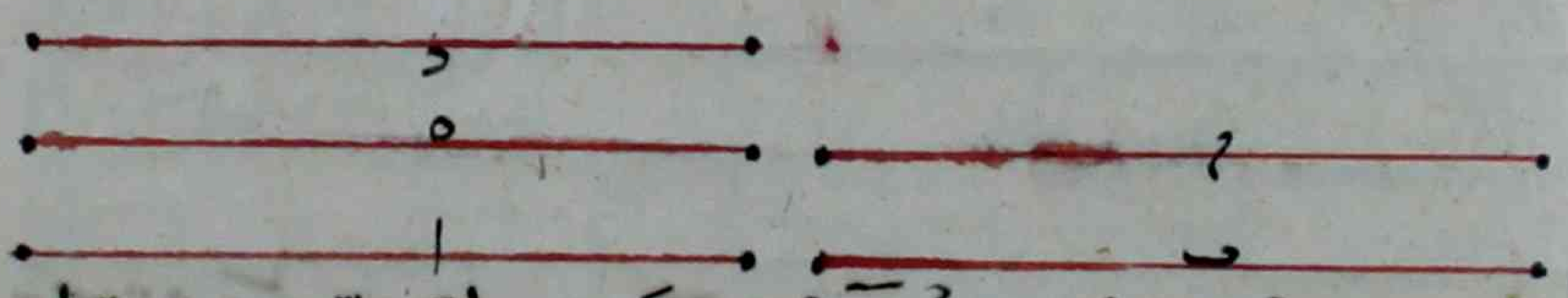


الثاني فالثالث يشارك الرابع وكذلك في المباينة وما العكس لان العدد بينهما واحد هـ

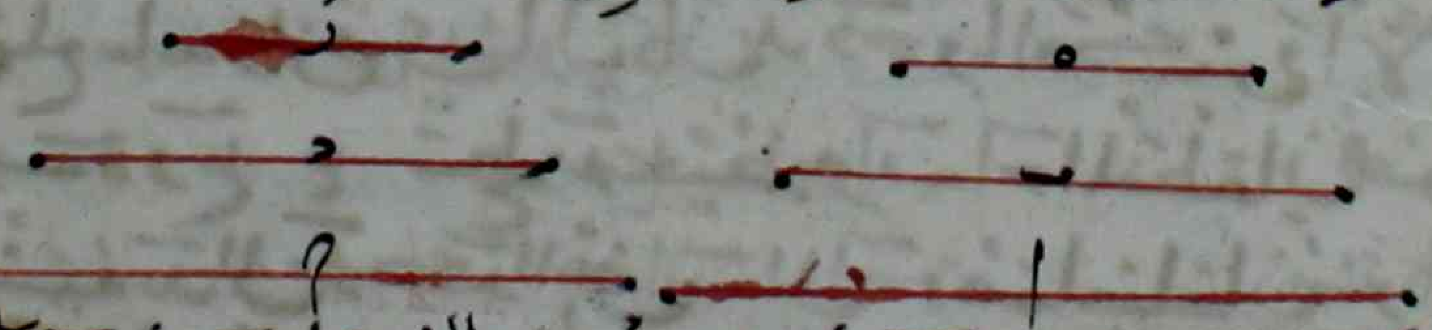


يب نريد ان نجد الخطين اخطين احدهما مباين في الطول فقط والاخر في الطول والقوة فنرسم عددي ب جـ ليس كلاهما مربعين ونعمل مربعين نسبتهما كنسبة ب جـ فان احدهما يكون مساويا لاضعاف مربع كاضعاف ب للواحد وقد علمت كيف نعمل مربعا مساويا للسطح ثم ناخذ ضلعيهما وهما ا د فا د متباينان في الطول ونأخذ بينهما واسطة هـ ونسبة ا د كمربعي ا هـ ومربعاهما متباينان فا هـ متباينان في القوة

والا لاضعافه للواحد



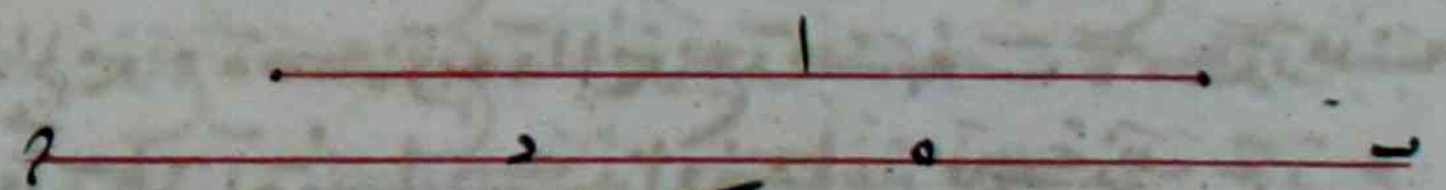
يج ا ب جـ د متناسبة فان كان ا يقوى على ب بزيادة مربع من خط يشاركه ا في الطول وكذلك جـ على د او يباينه فلذلك جـ على د فليكن ا يقوى على ب بمربع هـ و جـ على د بمربع ز ونسبة مربع ا اعني مربعي ب هـ الى مربع ب كنسبة مربع جـ اعني مربعي د ز الى مربع د وبالتفصيل مربع ب الى مربع هـ كمربع د الى مربع ز فنسبة ب هـ كد ز فنسبة ا هـ كجـ ز فان كان ا هـ متشاركين او متباينين فكذلك جـ ز هـ



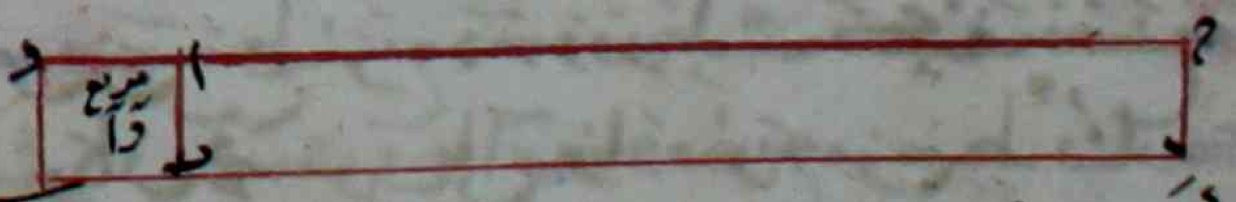
يد خطا ا ب جـ مختلفان و ب جـ الطول واضيف الى سطح بد في د جـ المساوي لربع مربع ا و نقص من بجـ سطح مربع د جـ وقد علمت كيف تصنع هذا ثم بد د جـ مشتركان فبجـ تقوى على ا بزيادة مربع من خط يشاركه ولا يجوز ان يكون بد د جـ متساويين فانه يكون حينئذ السطح الذي

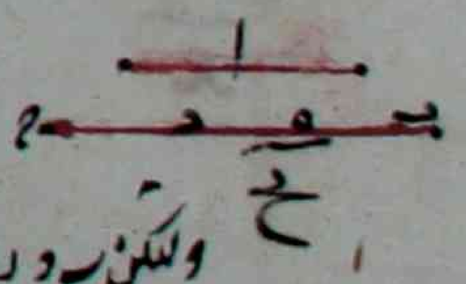
خطان به ربع مربع جد وربع مربع آ اعظم من ربع مربع الا بجا اعظم
من ا فيكون الا احدهما الطول فليكن بد فلنا خذ بسل ىد فاربعة
امثال بد في دا اعني آ في نفسه وبه في نفسه كبح في نفسه فبج يقوى
على ا مربع به وبد يشارك جد فجميع جد يشارك دح ويشارك ده فيشارك
جميع جه فيبقى مشاركا له ه وبالعكس اذا كان بج يقوى
على ا بهذه الزيادة فالمضاف اليه ينقسم الى مشتركين لان به ضلع

الباقي يشارك جد فلنصف هج بد فيكون بد في دج مثل مربع آ في
نفسه وبه يشارك جد فيشارك هج ويشارك نصفه هد فجميع بد يشارك
هدا اعني دج ه وان كان بد دج متباينين فهو يقوى عليه بزيادة يه



مربع من ضلع باينه وان قوي يشارك كان بد دج وبالعكس وا ا يو
يشارك به وجه ه سطح بج يحيط به اب اد المنطقان فهو
منطق فنسبة بد الى بج كبا اعني اب الى اج وهما ضلعان مشتركان
في منطق ه فان كان السطح منطقا واحد ضلعيه كان منطق فالج





منطق لان نسبة دب الى بج كنسبة دا الى اج فاج مشارك لذا المنطق

مشارك به ه

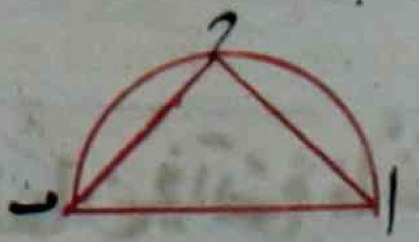
ولكن به ربع اب فهو منطق ه

نريد ان نجد خطين
في القوة منطقين

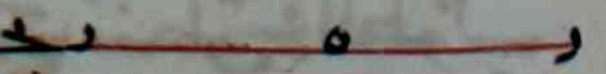
مشتركين ويقوى
الاطول على الاقصر
بزيادة مربع من خط يباينه في الطول فنخط اب منطقا وعليه نصف
دائرة اجب ونرسم عددي ده هز مربعين وليس دز مربعا ونجعل نسبة
مربع اب الى مربع جب كده الى زه ويمكننا ذلك بان نقسم ضلع مربع
اب على احاد دز وننقص منه اقساما باحاد ده ثم نعمل مربعا مساويا له
ونا خذ ضلعه فيكون اقصر من اب ثم نلقي في نصف دائرة اجب وترا
مساويا له متصلا بالقطر وليكن بج ونصل اج فنسبة مربع اب الى
مربع اج هو نسبة مربع اب الى نفسه منقوصا عنه مربع بج ونسبة
خط دز الى زه هو نسبته الى نفسه منقوصا عنه ده و زه على نسبة مربع
اج فنسبة مربع اب الى اج كدز الى زه لا كنسبة عدد

مربع الى عدد مربع فاج يباين اب في الطول وهما
في القوة فقط مشتركين منطقان لان نسبتهما

نسبة عدد الى عدد لا مربعين ه فان اردنا ان ك
يكون ضلع الزيادة مشاركا في الطول جعلنا دز زه مربعين وليس
ده الفصل فيما بينهما مربع فان كما بينا ان
ضلع الزيادة مشاركه وان بج مباينان



في الطول مشتركان في القوة ه سطح بج

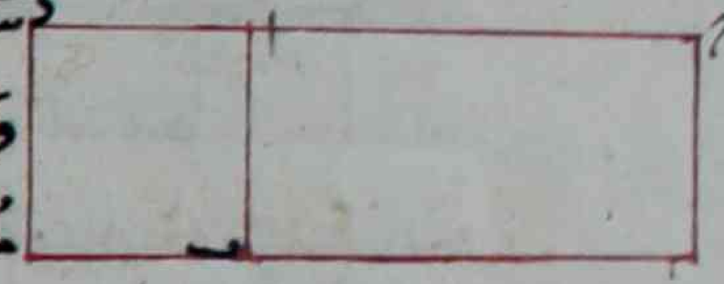


يحيط به با اج وهما في القوة منطقان مشتركان
فهما اصم ه فلندع السطح موسطا وضلعه اصم كا
فلندع الخط موسطا لان دبا المنطق مربع اب الى بج كا دا اعني السطح

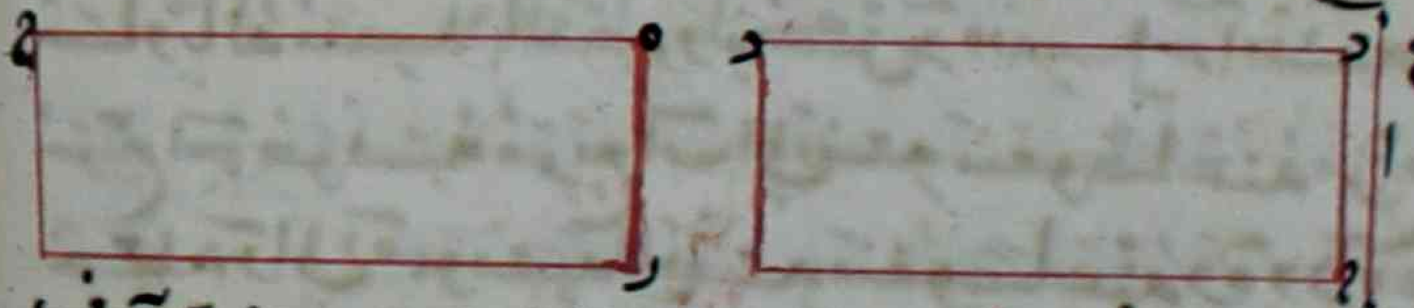
اي الخط المركور على ذكر

لان مربع المنطق والخط المنطق سواء كان منطقا في الطول او في القوة يكون ربعه منطقا

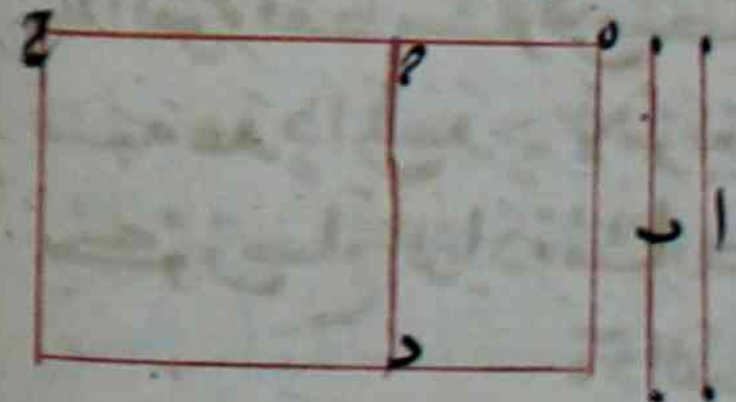
ات الى اح فدب تباين حر فحر اصم وضلعه اصم
كب دسطح حد موسط وضلعه آلحر المنطوق فدينطق



وليكن السطح الموسط الذي يحيط به خطان
منطقان في القوة مشتركان فيها الذي يقوى عليه اهو
سطح رح بن ره وح فره هح في القوة فقط منطقان
مشتركان ورح حد متساويان والزاوية واحدة فلنسبه ده آلح كد
هح وهر لح متشاركان في القوة وهح منطق في القوة ومربع هح المنطق
يباين ره فيوح هذا الموسط وهو بعينه حد لحد يباين مربع هح ومربع
بد يشارك مربع وح فدفي لح يباين بد في نفسه فحب بدمتباينان
في الطول م

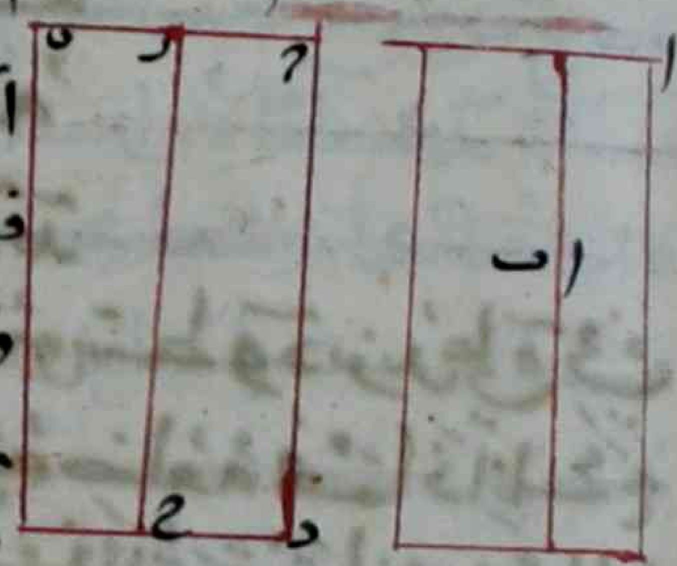


كج خط آموسط ويشاركه ب ف موسط وده مثل مربع آنصا
الى حد المنطوق فحه منطوق في القوة ودح مربع مثل ب فح منطق
في القوة مباين لح د في الطول فدح

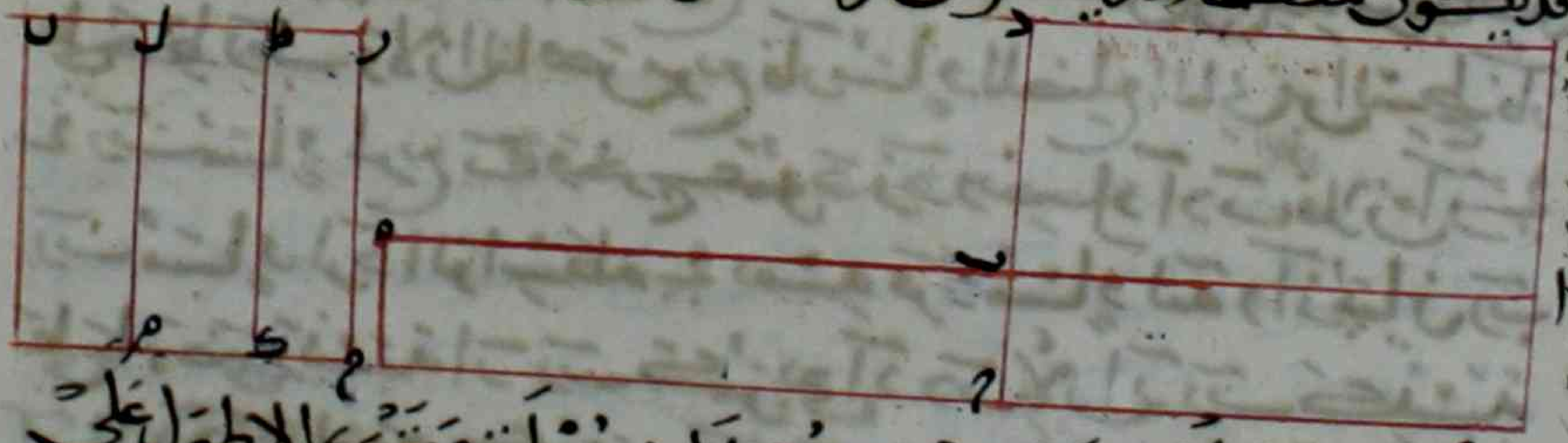


موسط فضلعه ب موسط م
كد فضل الموسط كمربع ب بن ا ب
على الموسط كمربع آمن اب موسط
وليكن حد منطقا وده مثل مربع
اب ود دمثل مربع آمفصولا منه فحه وحر منطقان في القوة فاذا
كان وح منطقا فره منطوق في الطول لان رح منطوق في الطول
وبقي حر منطقا في القوة فحر في ره وضعفه اصم اذ يحيط به منطق
في الطول ومنطوق في القوة فهو مباين لمربعه ر ورح المحيطين فجميع

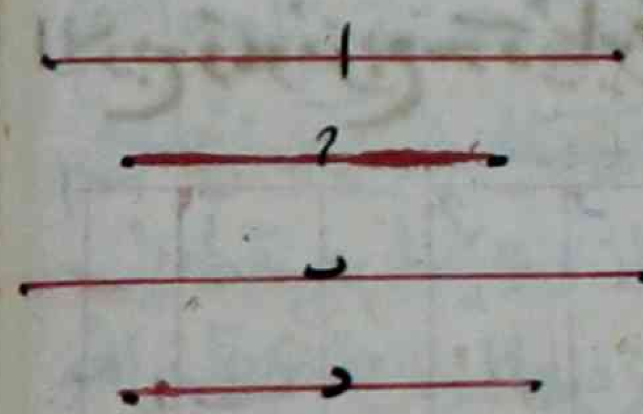
كه الاربع وهو مربع ده يباين مربعي حر ره وكان حه منطقا في
القوة هذا خلف م سطح اد يحيط به



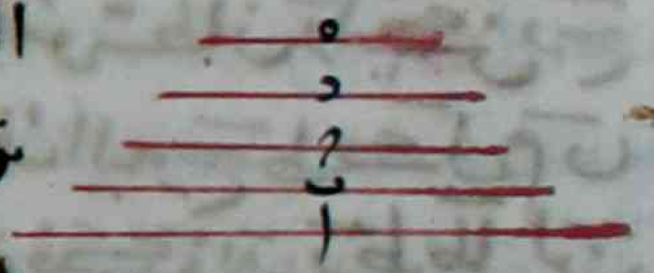
اب وحر وهما موسطان وفي القوة
فقط مشتركان فقد يحيطان تارة بمنطق
وتارة بمنطق وليكن اد من مربع اب وحر
مربع بحر وهما موسطان وليكن رح
منطقا ونضاف اليه رح ط كل م ن
مساوية لهذه السطوح المتوالية النسبة فكذلك رط طل لن
واحدة اعني حط م ن مشتركان لان اب حر في القوة مشتركان وح
من موسطان فرط لن منطقان فرط في لن منطوق فربع طل القواسطه
كو منطوق اعني لط فان شارك طل فكل منطوق والا موسط وكل كاد
فقد يكون منطقا وقد يكون موسطا م نريد ان نجد خطين موسطين



في القوة فقط مشتركين ويحيطان بمنطق ويقوى الاطول على
الاقصر بزيادة مربع بن خط يشاركه في الطول فنرسم خطي اب في
القوة فقط مشتركين وابقوى على ب بزيادة مربع بن ضلع يشاركه
وليكن ح وسطا بينهما ود رابعا فاقي ب اعني ح في نفسه موسط فحه
كز ايضا موسطوات متشاركان في القوة فدموسط فحر ود موسطان
ود يقوى على د بمربع يشاركه ضلعه في الطول كما اعلى ب
م ح في د اعني ب في نفسه منطق م فان اردنا ان يكون الاطول



تقوي علي الاقصر بزيادة مربع ضلعه يباينه
وسمّا آب ج في القوة منطقة مشتركه
وا يقوي علي ج بزيادة مربع ضلعه يباينه
ود واسطه بين اب ونسبة ده كاه د
موسط كما قلنا ويشاركه في القوة فه موسط ود يزيد علي ه في كح

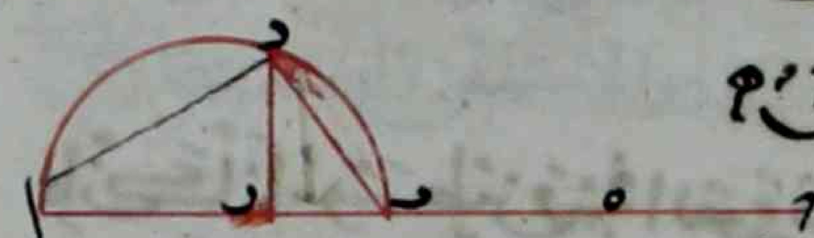


القوة مربع يباينه ضلعه فهما ذانك ه
نريد ان نجد خطين في القوة متباينين يحيطان
بموسط ومربعاهما مجموعان منطق
فنرسم اب ج منطقين في القوة واب يقوي
علي ج بزيادة مربع يباينه ضلعه ونعمل اب
نصف دايرة ونقسم ج بنصفين علي ه ونضيف الي اب سطحا مساويا
لمربع ه الذي ليس باعظم من مربع نصف اب ينقص عن تمامه مربعا فليكن
علي خط زب ولان الناقص مربع فان مساو للضلع الباقي من السطح فان
في زب مساو لمربع ه وتخرج عمود زد ونصل اد دب فلان اب في
زب مساو لمربع دب والواسطه بينهما زد مساو له واز يباين زب
علي ما مضي ونسبة از زب كمربعي اد دب لان از زب كنسبة
از الي زد مثناه وهي كنسبة اد دب مثناه فمربعا اد دب متباينان
وسطح اب في ه اعني ب زد موسط
وهو كاد في دب فاد دب متباينان في
القوة ويحيطان بموسط ومربعاهما
جميعا منطق اعني مربع اب ه فان كط

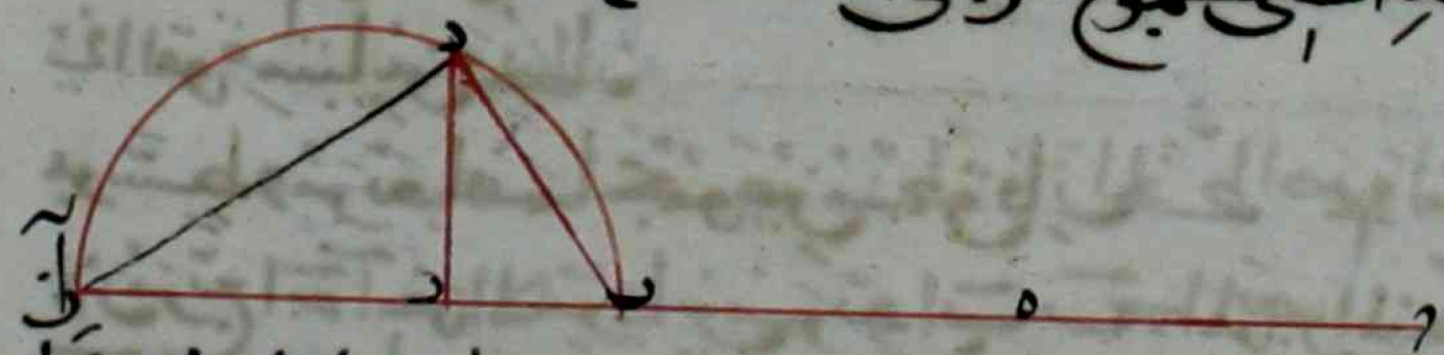
اردنا هما يحيطان بمنطق ومربعاهما جميعا
موسط رسمنا اب ج موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان

بمنطق وتمام ذلك كما كان فيكون
مجموع مربعي اد دب اعني اب موسطا
واد في دب منطقا لان اب في زد منطق ه

ل



فان اردنا هما موسط مجموع المربعين
ويحيطان بموسط مباين ضعفه لمجموع
مربعيهما جعلنا اب ج الموسطين المشتركين في القوة يحيطان
بموسط وكان اد في دب موسطا لان اب في زد موسط وضعفه
وهو من اب في ب ج مباين لمربعي اد دب مجموعين لان اب ج مشتركان
في القوة متباينان في الطول ونسبة مربع اب الي سطح اب في ج
كنسبة اب ج ضعف اب في ب ه اعني ضعف اب في زد مباين
لاب في نفسه اعني مجموع مربعي اد دب ه



لا اذا اتصل خطان كاب ج وهما في القوة فقط منطقان مشتركا
فكل اج اصم ويدعي ذا الاسمين لان ضعف اب في ج موسط
ومربعا اب ج منطق فالاربع تباين مربعي اب ج فهو اصم فاج اصم

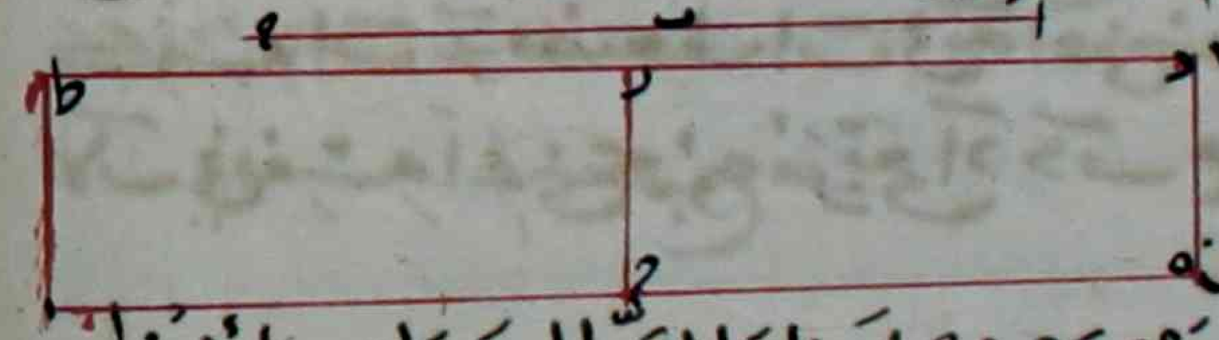
لب

لج فان كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بسطح منطق
فاج اصم ولندع ذا الموسطين الاول لان مربع اج يباين ضعف اب

في ج ه

لج فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بموسط فهو
اصم وليدع ذا الموسطين الثاني وليكن ده منطقا وه ز مربعات
ح وهما موسطان مجموعهما موسط لانه يشاركهما وط ضعف
اب في ح ومجموعهما كذلك ايضا موسط فدر ط في القوة منطقاد
ومجموع مربعي اب ح سا ن ضعف مسطح احدهما في الاخر لان اب
ح متباينان فدط اصم ذو اسمين وه ط اصم لانه يحيط به منطق
واصم وهما متباينان

فدح ط اعني دز متباينان م

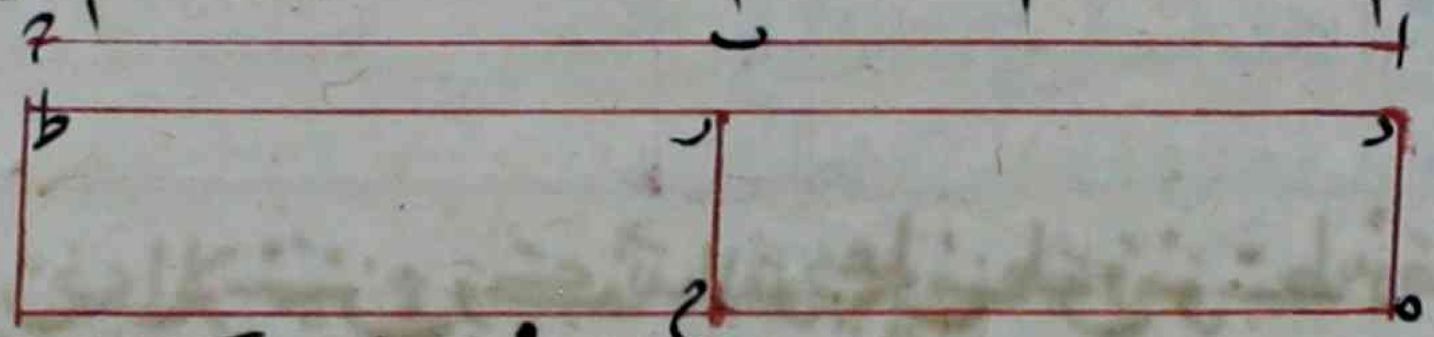


لد فا ح اصم هـ فان كانا
في القوة متباينين ويحيطانه
بموسط ومربعاهما مجموعين منطق فان الخط اصم ولندع الاعظم
لان مربع اح اعني الامر بابن مربعي اب ب ح المربعين المنطقين فهو اصم
له فا ح اصم هـ فان كانا يحيطان بمنطق ومربعاهما مجموعان

موسط فهو اصم ولندع القوي على منطق وموسط والبرهان ان
لو مربع اح يباين ضعف اب في ب ح فهو اصم هـ فان كانا يحيطان

بموسط ومربعاهما مجموعين موسط ومباين ضعف احدهما

في الاخر فا ح اصم ولندع القوي على الموسطين ولنضف الى ده المنطق
سطحي د ر ح ط فيكون كما كان قبل در ر ط في القوة منطقين مشتركين
ود ط اصم وه ط اصم فا ح اصم ا ب ذو الاسمين وانقسم بها على ح

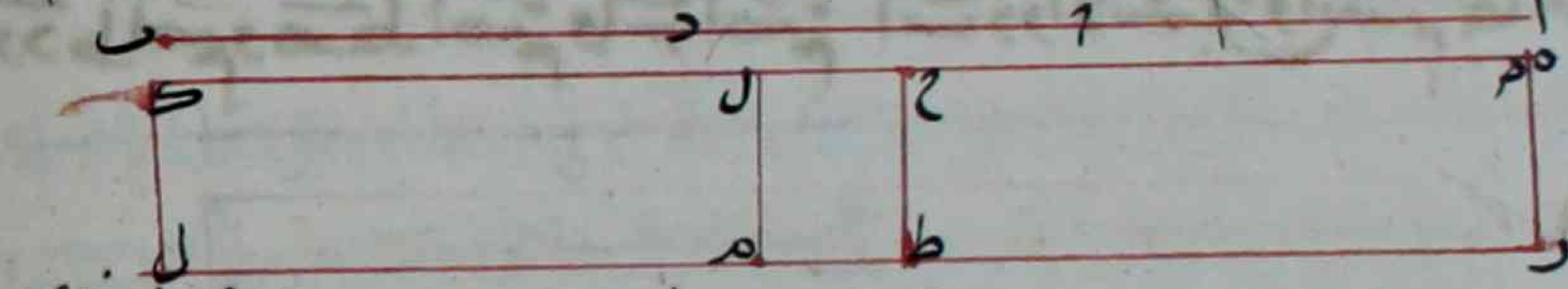


لز فلا ينقسم اليها بعينه والا فلينقسم بد فيكون مربعا اب مثل مربعي
اد د ب وضعف اد في د ب وايضا مثل مربعي اد د ب وضعف
اد في د ب بالخلاف فضل ما بين مربعي اح ح ب ومربعي اد د ب
وهو منطق كفضل ما بين ضعف اح في ح ب وضعف اد في د ب
لانه من ايهما كان ناقصا من الاخر زائدا وذلك موسط هذا خلف

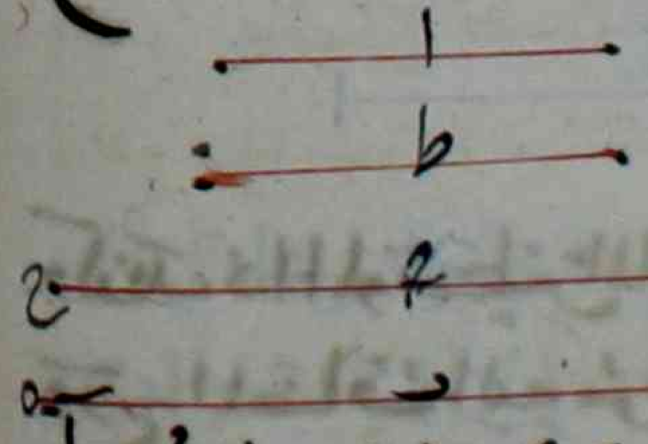
لح فان كان ذا الموسطين الاول وكذلك والا فالفضل الضعفين
وهو منطق كفضل المربعين على المربعين وهو موسط هذا خلف

لط وكذلك ذا الموسطين الثاني والا فلينقسم كذلك على د ولنفرض ه ز منطقا
و ر ح المضاف اليه مربعا اح ح ب و ط ك ضعف اح في ح ب
و ر ك مربعا اد د ب يبقى م ك ضعف احدهما في الاخر فر ح ط ك
موسطان متباينان لانهما على نسبة اح ح ب لان مربعهما مشتركان
لحملهما موسط والضعف منطق به ح ح ك في القوة فقط مشتركان

وهما في القوة منطقان مشتركان فه ك ذو الاسمين وكذلك ه ل لك
فذو الاسمين انقسم باسمه على موضعين هذا خلف ﻫ وكذلك الاعظم — م ا م / ما / مت

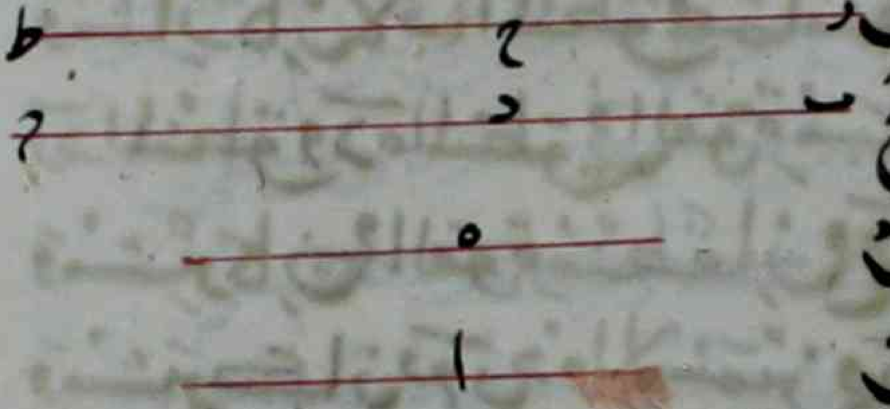


ببرهان ذي الاسمين ﻫ وكذلك القوي على منطق وموسط ببرهان ذي — مصادرم ثابته
الموسطين الاول ﻫ وكذلك القوي على موسطين ببرهان ذي الموسطين
الثاني ﻫ الخط ذو الاسمين ان كان قسمه الاطول تقوى على الاقصر
بزيادة مربع من خط يشاركه في الطول ثم كان الاطول مشاركا
لمنطق مفروض فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر مشاركا
فهو ذو الاسمين الثاني وان كانا مباينين فهو ذو الاسمين الثالث
وان كان يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع من خط يباينه ثم
كان الاطول مشاركا للمنطق فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر
فهو الخامس وان كانا مباينين فهو السادس ﻫ نريد ان نجد ذا — مح
الاسمين الاول فنفرض خطي آ و بح منطقين وعددي ده در مربعين
و ره ليس بمربع ونجعل مربع بح الى مربع بح كده الى ره العبر المربع
فيكون بح بح متباينين في القوة فقط

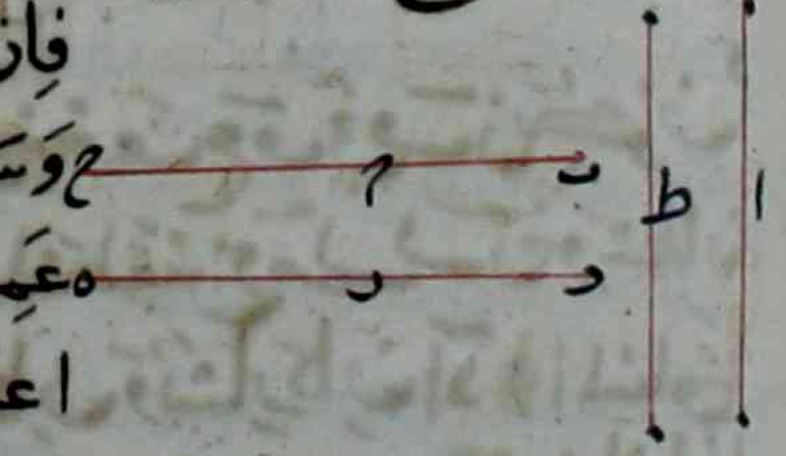


منطقين مشتركين فبح ذو الاسمين
وقسمه الاطول يشارك المنطق ويقوى
على بح بمربع نسبته الى بح كنسبة
در الذي هو زيادة ده على ره الى ده و در مربع فضلعه وليكن ط
تشارك بح في الطول ﻫ فان اردنا الثاني جعلنا المنطقين آ و بح وسائر — مد
الاشياء كما كانت ﻫ فان اردنا الثالث فرضنا آ منطقا و بح ب عددين — مه

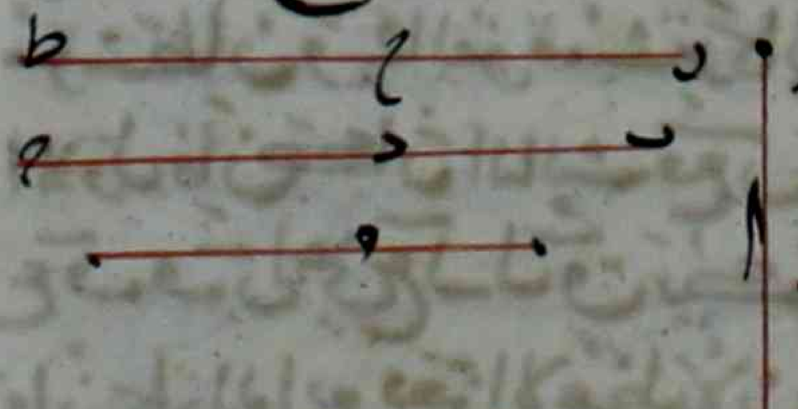
مربعين و در ليس بمربع و ره عدد ليس بمربع فلنضع ه لمربع آ و بح لمربع
بح وجد لمربع حط فبح يباين آ وايضا حط يباين آ و يشاركانه في
القوة فهما في القوة منطقان مشتركان



ويقوى بح الاطول على حط بمربع
على نسبة بد وهو عدد مربع ﻫ فان — مو
اردنا الرابع فرضنا آ و بح منطقين
مشتركين و در ره عددين ولا نجعل — مربعه
ده مربعا ونجعل نسبة مربعي بح بح كده ه بح فبح ذو الاسمين
وليس نسبة مربع ط الى مربع بح كنسبة عددين مربعين وط و بح متباينان — بيان
فان اردنا الخامس جعلنا المنطقين آ و بح — مز

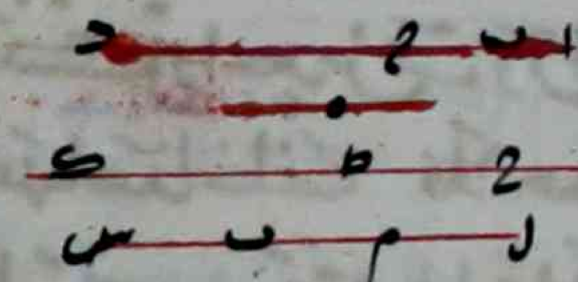


وسائر الاشياء بحالها وان اردنا السادس
عملنا كما في الثالث الا انا نجعل نسبة — مح
اعداد ده و بح و در ليست كنسبة
عدد مربع الى عدد مربع ولا نسبه بد الى بح ونجعل ه لمربع آ و بح لمربع
وعلى خط القيامه سطح بح يحيط به — مط



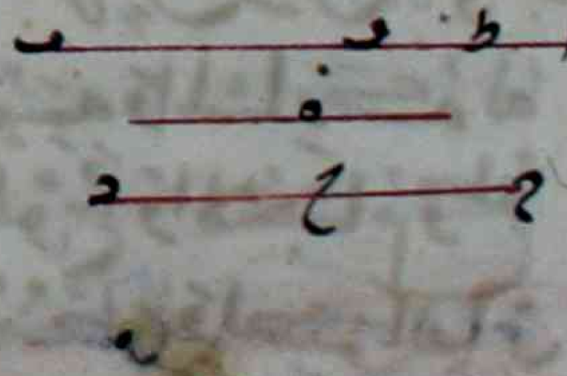
ا ت المنطق و ا ذو الاسمين الاول
فالقوي عليه ذو الاسمين فيفصل اد على
د بالسمية ونصف دح على ه ولنكن
آ في رد مثل مربع ده الذي هو ربع مربع در الاقصر ولنخرج رح
دط ه ك على الموازاة ولنكن مربع لن مثل اح ومربع لم على قطر
مثل دح ولنتم الشكل فمعلوم ان سطح ع ك وسط في النسبة بين سطحي
م ك ك ن لان نسبة م س الى ع س كنسبة ع ف الى ف ز لان ع ف — كنسبة ع ل م
فرمساو وان لم س ع س ونسبة سطح م ك الى سطح ع ك الى ك ن وايضا

آ مقدار آد اعظم من ه فاذا انفصل من اد اعظم من نصفه ومن الباقي
اعظم من نصفه فسيبقى مقدار اصغر من ه فلنضعف ه حتى يصير اعظم
من اد وليكن اضعافه زک ولنقسمه على ه بنقطتي ح وط ولناخذ
من اد اعظم من نصفه وهو حد وحب اعظم من نصف حا كذلك
حتى يكون على عدة اقسام ه في زک فليسو اب فاقول انه اصغر
من ه برهانه ليكن لم ن س اضعاف اب بعده زک له مقسوما



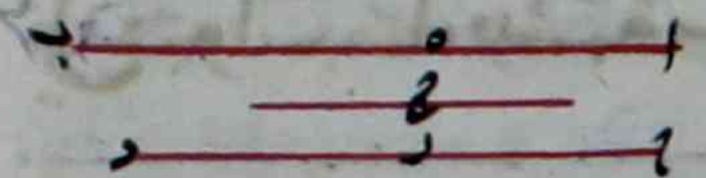
على م و ن فحد اعظم من حب وكلاهما
اعظم من ن س اعني اب ومن م ن مجموعين
واب كلم فاد اعظم من لس ونسبة
لس الي زک كنسبة اب الي ه ○ وزک اعظم من لس
فاب اصغر من ه

ب اب اطول و حد اقصر وفصل حد من اب حتى بقي اح اصغر من
حد ثم دا من حد حتى بقي دح اصغر من اح ثم فصل دح من اح حتى بقي
طا اصغر من دح ولم نزل نفعل ذلك ولا ينتهي الى قسم يعد الباقي
من الآخر فهما متباينان والا فليعدهما ه ونفعل ذلك بفصل
اكثر من النصف حتى يبقى مقدار اصغر من ه كما بين وليكن اط
ونبين كما بين في الاعداد ان ه الاعظم



يعد اط الاصغر هذا خلف ح اب حد
مشتركين نريد ان نجد اعظم مقدار يعدهما
جميعا ولانهما ليسا متباينين ينتهيان في النقص
المذكور الى مقدار يعني ما بقي فليكن ذلك
المقدار حر فهو اعظم مقدار يعدهما والا فليكن ح يعد
الاعظم حر الاصغر على ما قيل في الاعداد هذا خلف ح وبان من

هذا ان كل مقدار يعد مقدارين فهو



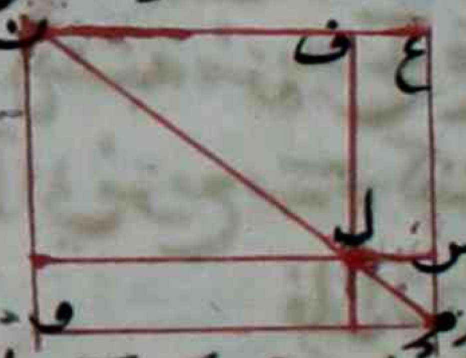
يعد اعظم مقدار يعدهما اب حد مقادير
مشتركة نريد ان نجد اعظم مقدار مشترك
لها فنفعل كما فعلنا في الاعداد والبرهان
ذلك بعينه ح اب مقداران مشتركان فنسبتهما نسبة عدد الي عدد
وليعدهما ح اما اب فباحاد د واما ب فباحاد ه

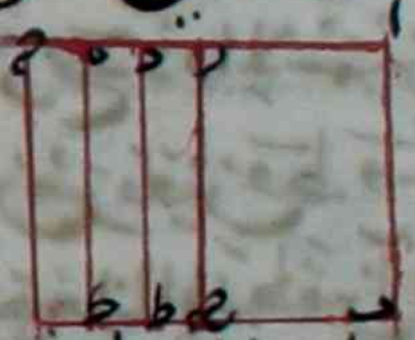
فالواحد يعد د باحاد د فنسبة الواحد الى د كح
الى ا وايضا نسبة الواحد الى ه كح الى ب فنسبة
د ه كب ا ح اب نسبتهما كنسبة عدد
الى عدد د فهما مشتركان فلنقسم ا على احاد ح فليكن واحد

ه وليعد ه ب باحاد د فنسبة الواحد الى ح كه الى ا ونسبة الواحد
الى د كه الى ب فنسبة ح د كا ب وكان كاب ف مثل ز و ب مثنا رك
ا نه فكذلك ب ه الاشكال هاهنا انه ما كان بين نسبة المساواة الا
بين مقادير او بين اعداد واستعملها هاهنا مقادير مع الاعداد وما برهن
قبل فليس يمكن ان يستعملها هاهنا ح اب خطان مشتركان فنسبة في الطول ح

مربعيهما كنسبة عدد مربع عدد مربع الى عدد مربع وليكن
اب على نسبة عددي حد و ه ز مربعاهما هر کح مساوي و مربعات

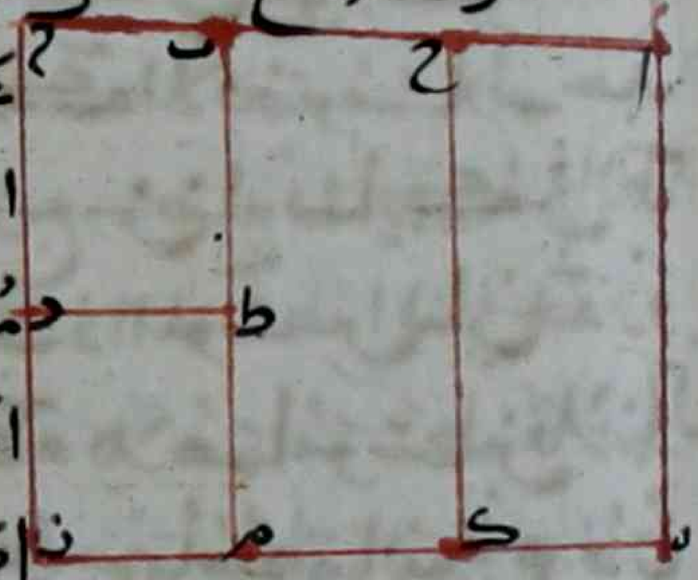
آ ب في رد كده في نفسه وده وسط ونسبة السطوح كذلك فدك
وسط بين اح ح د وقطه مساو لع ل وقد عرفت ان آد ر د مشتركان
ومشاركان لان آد المنطق فهما منطقان فسطحا م ل ل ن منطق لكن
ر د المنطق ود ه المنطق في القوة متباينان اعني ع ل ل م فع ق ف ن متباينان
ومشتركان في القوة منطقان فع ق ف ن في القوة فقط منطقان ل
ومشتركان فع ن ذو الاسمين و ن م مربعه لانه متساوي الاضلاع
شبيه بن ل وعلى قطره ه فان كان اح ذا الاسمين الثاني فع ن ذو ا





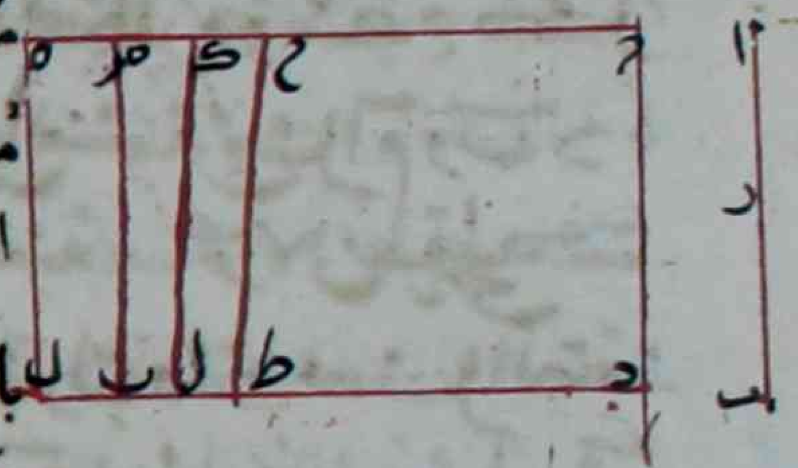
الموسطين الاول لان ع ل ل ن اعني ضعف ع ق في ق ن يكون
منطقا وهو مثل ضعف ط د في ده المنطقين ومر ل ل ن موسطان
لان ا د ر د متباينان للمنطق لانهما مشتركان ويشاركان آد المنطق في
القوة وم ل ل ن مشتركان لانهما كاح حد فع ق ق ن ضلعاهما
موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق ه فع ن ذو الموسطين
الاول فان كان الثالث فع ن ذو الموسطين الثاني لان ضعف ب
ع ق ف ن اعني ع ل ل ق يكونان موسطين والباقي كما كان ه
فان كان الرابع فع ن الاعظم لان ع ق ق ن يكونان متباينين في القوة
لان مربعيهما متباينان ويكون سائر القول ان مربعيهما مجموعين
وهو ك د منطق ويحيطان بموسط لان ط ه اعني ع ل موسط ه ج
وان كان ذا الاسمين الخامس فع ن هو القوي على منطق وموسط لان
ع ق ق ن كما تقدم متباينان في القوة وط ه منطق فع ل منطق فيحيطان
بمنطق و ن د موسط فمربعاهما مجموعان وهو م ل ل ن موسط ه

وان كان من السادس فع ن هو القوي على موسطين لان ن د موسط لد
فمربعاهما مجموعين موسط وط ه موسط فيحيطان بموسط ه كل
خط نقسم بمختلفين كاح على ب فان مربعي القسمين مثل آ م و ب د له
اعظم من ضعف ا ب في ب ح الذي هو ن ح ضعف ن ر لان سطحي ك ب
ط مشترك وه ح فضل المربعين على المشترك وم د فضل الضعف
على المشترك وا ك اعظم لانه محيط به اح



المساوي لط م وآ ه الذي هو
مساو لا ب واعظم من المساوي لح ه
ا ب ذو الاسمين و ا ر اطولهما واضيف مربع لو
ا ب وهو ده الى الحد المنطق فح ه ذو الاسمين
الاول وليكن ا ر في نفسه د ح و ب ر في نفسه ط ك بقي ر ه ضعف
ا ر في ر ب ونصف ك ه على م ونصل م ن موازيا فلم كان ا ر في ر ب وا ر
في نفسه يباين ا ر في ر ب ويباين ضعفه ويشارك ر ب في نفسه فا ر ب
كل في نفسه اعني د ك يباين ضعف ا ر في ر ب لانهما منطقان في
القوة اعني له ح ك يباين ك ه و ك ل موسط فك ه منطق بالقوة
فح ك ك ه في القوة منطقان مشتركان و د ك اعظم من ك ل لان
المربعين اعظم من الضعف فح ك اعظم من ك ه ونسبة مربع ا ر
الى ا ر في ر ب كا ر الى ر ب وا ر في ر ب الى مربع ر ب كا ر الى ر ب
فالنسبة واحدة فا ر في ر ب واسطة بين المربعين فك ن واسطه بين
د ح ط ك ونسبة ح ح الى ك م كا ح ك ح الى ح ك ك م
نفسه وهو ربع مربع ك ه و د ح ط ك منطق فح ك منطق ومشتركان
بالطول وتقوى على ك ه بزيادة مربع مشارك الضلع وح ك منطق
وهو الاطول ويشارك حد فح ه ذو الاسمين الاول ه

نز فان كانت ا ب ذا الموسطين الاول فحه ذو الاسمين الثاني لان ح ه يكون
منطقا و ح ى منطق بالقوة و د ح ح ى



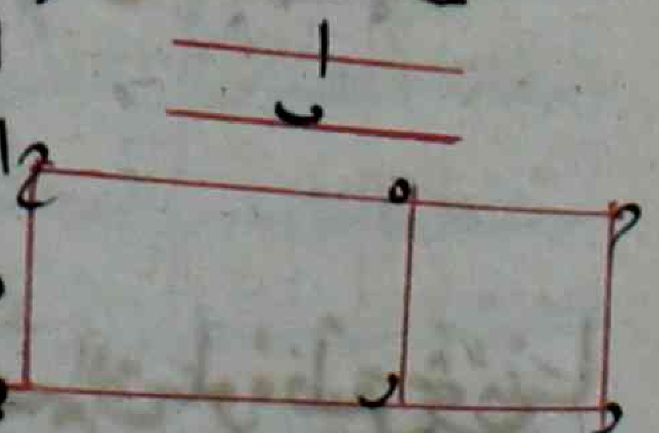
مشاركان لح ى لان ا ر ر ب مشتركان في
القوة و د ح ط ى مشتركان فح ح ى مشتركان
بالطول فح ى ى ه في القوة فقط منطقان
ومشتركان و ى ه الاقصر مشارك ا حد لان
المنطق و ح ى تقوى على ى ه بزيادة مربع من ضلع تشاركه في الطول
نح ح ى مشتركان ح فان كانت ذا الموسطين الثاني فحه ذو
الاسمين الثالث لانه يكون د ى و ... ى ه كلاهما موسطين فلا يشارك
نط ح ى ى ه مع حد المنطق لان كل واحد منهما منطق بالقوة ه فان
كانت الاعظم فحه ذو الاسمين الرابع لان ح ح ى يكونا متباينين
لان د ح ط ى متباينان فيكون ح ى يقوى على ى ه بزيادة مربع
ضلعه يباينه ويكون ح ى منطقا مشاركا لحد ولان
س ح ى منطق و ى ه منطق بالقوة ه فان كانت القوى على منطق
وموسط فحه ذو الاسمين الخامس لان ى ه يكون منطقا و ى
سا مشاركا لحد وهو الاقصر مع سائر ذلك ه فان كانت القوي
على موسطين فحه ذو الاسمين السادس لان ح ى و ى ه تكون
سب كل واحد منهما منطقا بالقوة لان د ى و ى ل موسطان فلا
يشارك ح د منهما شيء مع سائر ذلك ه ا ب ذو الاسمين على ه و حد
يشاركه فهو على حده ومرتبته فلنجعل نسبة ا ب جد ك ا ه
ح ر ينبغي ه ب ر د على تلك النسبة فاه يشارك ح ر و ه ب يشارك
ر د فح ر ر د في القوة منطقان ثم بالابدال اي حال من الاحوال الست
تكون من ا ه ه ب فكذلك بين ح ر ر د لانا بينا ان الاول ان كان

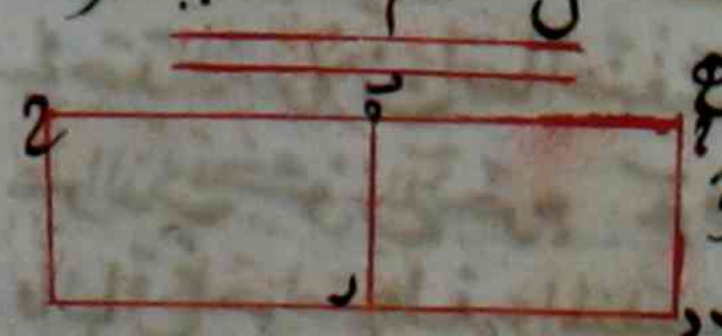
٦١ تقوى على الثالث بزيادة مربع ضلعه مشارك او مباين فكذلك
ركه الثاني على الرابع و ا ه ح ر ه ب ر د متشا(بهة)

فانها تشارك او تباين المنطق وكذلك
سج الاخر ه ا ب ذو الموسطين و حد

يشاركه فهو ذو الموسطين في حده
ومرتبته وكذلك نبين ان ح ر ر د
مشاركي الموسطين موسطان وفي القوة مشتركان لان ا ه ه ب
مشتركان في القوة ونسبة ا ه ه ب كمربع ا ه الى ا ب في ه ب وكذلك
الحكم في ح ر ر د فالمربعات وما يحيط به الاسمان متشاركة
سد ايضا على التناظر فما يكون في احدهما من مشاركة ضلع الزيادة
او مباينته وكذلك يكون الاخر ه ا اعظم و ب يشاركه فهو
ايضا اعظم فلننصف مربع ا الى حد المنطق وهو د ه ومربع ب

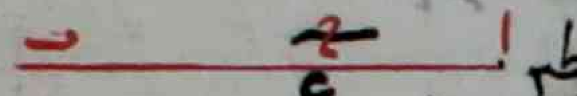
وهو ر ح وهما مشتركان لان الضلعين مشتركان و ر ه ذو الاسمين
الرابع و ب يشاركه ه ح فهو ذو الاسمين



سه الرابع فالقوي على ر ح وهو ب اعظم ه ا
قوي على منطق وموسط و ب يشاركه
فهو كذلك ونفعل كما فعلنا فيكون

سو ه ح الخامس و ب القوي على ر ح ذا ل ه
ا قوي على موسطين و ب يشاركه فهو
كذلك ونفعل كما فعلنا فيكون

مح ذا الاسمين السادس وزح يقوى عليه القوى على موسطين وهو ت ه
سر إذا انفصل سطحان احدهما منطوق والاخر موسط كب فالخط
القوى عليه اما ذو الاسمين او ذو موسطين الاول او الاعظم او القوى
على منطق وموسط فليكن حد منطقا وحد مثل اده زمل ت تح
منطق وهح منطق بالقوة وهج ذو الاسمين وتح نشارك حد فان كان
تح اطول وتقوى على هح بزيادة من ضلع مشارك وهح ذو الاسمين الاول
فالقوى على ده ذو الاسمين وان كان من ضلع مباين فهو الرابع والقوى
على ده هو الاعظم وان كان هح اطول وتقوى على تح بما يشاركه
ضلعه فهو ذو الاسمين الثاني والقوى على ده ذو الموسطين الاول فان
كان يباينه فهو ذو الاسمين الخامس فالقوى على ده القوى على منطق
سح وموسط ه فان كان السطحان موسطين متباينين فالخط القوى
عليه اما ذو الموسطين الثاني واما القوى على موسطين لان تح هح
يكونان منطقين بالقوة ومتباينين لان زه دح متباينان بجه ذو
ذو الاسمين وسائر اسماء المنطق فان كان يقوى احدهما على الاخر مربع من
ضلع يشاركه فهو ذو الاسمين الثالث فالقوى على ده ذو الموسطين الثاني
وان كان من خط يباينه فهو ذو الاسمين السادس والقوى على ده هو القوى
على موسطين ه

مصادرة ثالثة الخط ذو الاسمين والصم التي تتلوه فليس شيء منها
في حد الاخر لان ايها اضفت مربعه الى خط منطق كان الضلع الثاني
سط غير الذي يكون للاخر ه حـ فصل من اب وهما في القوة منطقان مشتركان
فالباقي كاحد اصم ولندع المنفصل لان مربعات حـ منطقان وهما مثل

لمربع اح في نفسه
مربع
ضعف ات في حـ الاصم مع اح في نفسه اصم لانه ان شارك مربعات

ع حـ فالباقي وهو ضعف ات في حـ الموسط يشاركهما ه فان كانا موسطين
وفي القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين موسطا
وخطان بمنطق واح اصم ولندع منفصل الموسط الاول لان مجموع
عا المربعين اصم وضعف احدهما في الاخر منطق فيبقى اح ايضا كما قبل
اصم والا فالضعف مشارك للمربعين ه فان كانا مع ذلك يحيطان

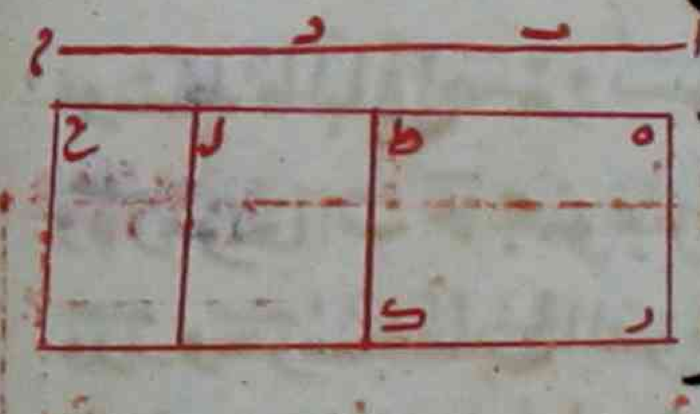
بموسط فالباقي اصم ويسمى منفصل الموسط الثاني ولنكن ده منطقا
وده زم مربعات حـ بمجموعين وطز ضعف احدهما في الاخر فيبقى طد مربع اح
قدر وحز منطقان في القوة وات يباين حـ في الطول فه زيباين طز لان

المتباينين في الطول يباين مربعاهما ضعف
احدهما في الاخر ودز يباين زح فهما في القوة
منطقان مشتركان فدح اصم لانه المنفصل

عب وهح اصم وضلعه اح اصم ه فان كانا متباينين
عج في القوة ويحيطان بموسط ومجموع مربعهما منطق فاح اصم ولندع الاصغر
وبرهانه كبرهان المنفصل ه وان كانا يحيطان بمنطق ومربعاهما مجموعين
عد موسط فاح اصم ولندع المتصل بمنطق تصير الكل موسطا وبرهانه
كبرهان منفصل موسط الاول ه فان احاطا بموسط ومربعاهما
موسط بباين ضعف احدهما في الاخر فاح اصم ولندع المتصل بموسط
تصير الكل موسطا وبرهانه برهان منفصل موسط الثاني بعينه ودز
عه حز متباينان لان مربعات حـ متباينان لضعف احدهما في الاخر ه
ليس يتصل بالمنفصل الا خط واحد فقط حتى يصير به في حدهما قبل الانفصال

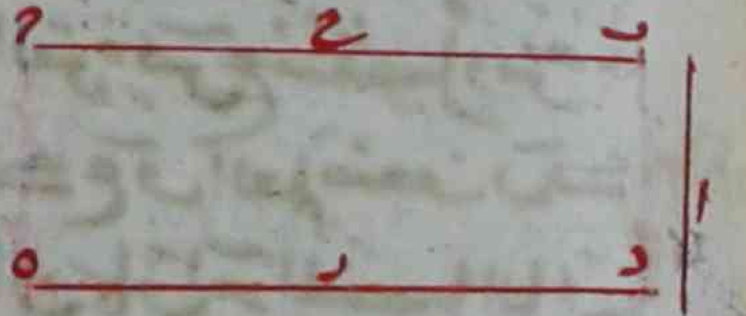
كان ح والا فليتصل به بد فيكون فضل ما بين مربعي اح حب وضعف احدهما
في الآخر وفضل مربعي اد دب وضعف احدهما في الآخر واحدا لانه كان ب
في نفسه فبالابدال فضل مربعي اح حب على اد بد وهو منطوق كفضل الضعف
على الضعف وهو موسط هذا خلف ه ولا منفصل موسط الاول الا خط عو

واحد والبرهان بعينه ولكن المنطقين بتفاضل الضعفين ه ولا منفصل عز
موسط الثاني والا فليكن ه منطقا وح مربعا اح حب وكح ضعف
احدهما في الآخر فيبقى دط مربع اب ولكن دز مساويا لمربعي اد بد فيبقى كل
ضعف احدهما في الآخر وزح وكح موسطان



متباينان لما قيل مرارا فدح طح في القوة فقط
مشتركان فه ط منفصل وقد اتصل به خطا منطقا ام
طك كح على حد واحد هذا خلف ه ولا منفصل عح
الاصغر والبرهان كما على المنفصل ه ولا بالمتصل
بمنطق يجعل الكل موسطا وبرهانه برهان منفصل موسط الاول ه ولا بالمتصل عط
بموسط يصير الكل موسطا وبرهانه برهان منفصل الموسط الثاني ف
مصادرة رابعة ه اذا اتصل بالمنفصل متصله وكان الكل يقوى
على المنفصل بزيادة مربع من ضلع يشاركه فان كان الكل يشارك
منطقا مفروضا فليدع المنفصل الاول او المتصل يشاركه فالثاني وان
باينهما معا فالثالث وان كان ضلع الزيادة مباينا والكل يشارك المفروض
فالرابع او المتصل فالخامس او باينهما فالسادس ه نريد ان نحد المنفصل فا
الاول فنفرض منطقين مشتركين اب بح وعددي ده در مربعين وه ز
ليس بمربع ولكن نسبة مربع اح الى مربع بح كنسبة ده الى ه ز
فيكون اح بح في الطول متباينين وفي القوة مشتركين فاح منفصل
ويبين كما في ذي الاسمين الاول ان اح يشارك اب ويقوى على بح بزيادة ده

فب مربع على نسبة در فيكون ضلعه مشاركا ه فان اردنا الثاني
جعلنا بح منطقا وسائر الاشياء بحالها فيكون

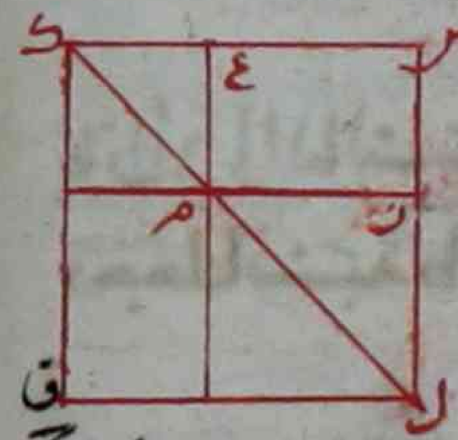


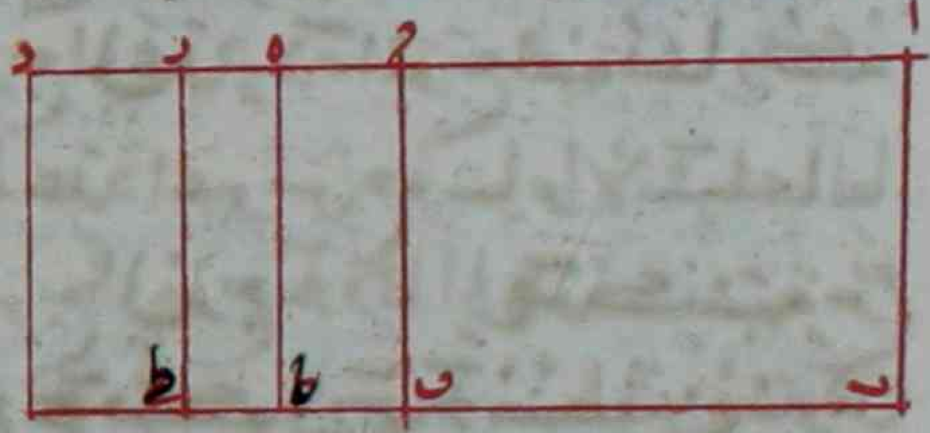
نسبة مربع اح الى مربع بح ليس كنسبة عدد
مربع الى عدد مربع فاح مباين بح المنطق ويقوى
عليه بمربع نسبته الى مربعه كنسبة عدد
فج در المربع الى عدد ده المربع فهو يشاركه
فان اردنا الثالث جعلنا ا منطقا و ط عددا غير مربع وسائر الاشياء بحالها
وجعلنا نسبة ط الى ده كنسبة مربع اب الى مربع بح و ط الى هر كنسبة مربع

اب الى مربع اح فيكون اح بح منطقين مشتركين
فد في القوة فاح يقوى بما يشاركه ه فان اردنا الرابع
جعلنا اب و بح منطقين مشتركين ولم نجعل نسبة
ده الى كل واحد من در ره نسبة مربع الى
مربع وجعلنا نسبة ده الى هر كنسبة مربع
فه اح الى مربع بح ه فان اردنا الخامس جعلنا المنطق بح ه
فو وان اردنا السادس فعلنا ما فعلنا في الثالث الا انا نجعل نسبة ده الى در نسبة
فز عدد مربع الى مربع ه سطح اح يحيط به خط منطق وهو اب واح المنفصل
الاول فالقوي عليه هو المنفصل الا ان يتصل به متصله وهو حد ونتم سطح
بد وننصف حد على ه ونضيف الى اح مربع ه د على ما جرت به العادة وليكن
ار في رد مثل هد في نفسه فهد واسطة فيما طول من رد وحرح رط على الموازاة
ونعمل كل مساوي مر وعلى قطره كم مثل طد ولان هد واسطة فدح من طه
وبر ولان نسبة لك كم كنسبة لس س ر اعني كس ع ك الضلعين
متساوية ونسبة لس س ر كنسبة لك ك ن ك ن مسطح ن ك واسطة بين
لك مك فهو مثل دح وار رد متشاركان ومنطقان ومتباينان لان اد منطق
له د م

و ر د افق القسمين فيكون انقص من مد لان ار في ر د م

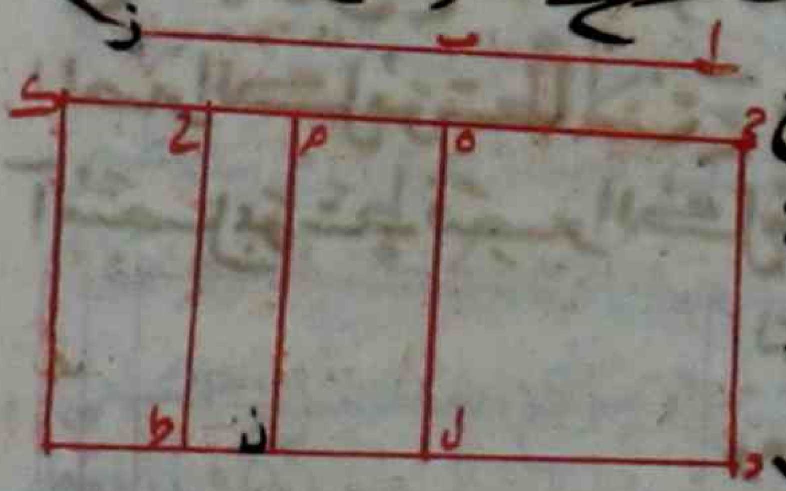
وكذلك طد مباين لدح اعني كم لكن فطد مشارك لب ن اعني كم
لكن مربع كع متباينان وسطحا بر طد منطقان اعني كل كم
فضلعاهما مربع كع منطقان مشتركان في القوة فبرع منفصل ومربعه
لم مثل اح لان جميع كل كم مثل بد ونصف ع ق العلم ضعف بد
فح اعني ضعف دح وهو بد فبقي الباقي مثل لم ه فان كان اح المنفصل الثاني





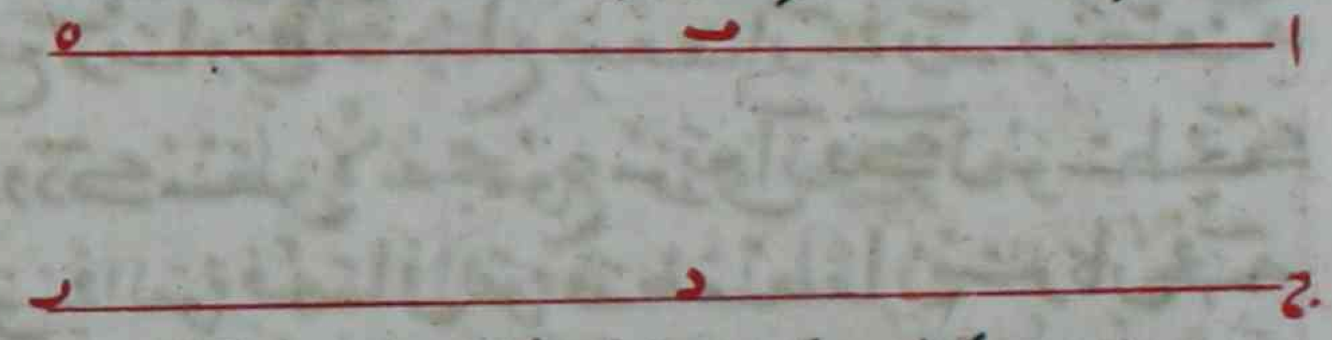
فالقوي عليه منفصل موسط الاول اد غير منطق وكذلك اب ذ د مشاركاه فطو لان م
بر وطد وبد موسطه وكذلك ل كم وكع كن موسطان
وفي القوة مشتركان لان مربعيهما اعني بر طد مشتركان لان اب بد مشتركان
فط ودح اعني كن منطق وهو سطح مر كع بع طع ه فان كان المنفصل الثالث
فالقوي عليه منفصل موسط الثاني لان كل كم موسطان مشتركان
وكن موسط ايضا وحد موسط مربعي كع مربعاهما مجموعان
موسط وحيطان موسط وهما في القوة فقط منطقان مشتركان لان
ص اب دح مشتركان ه فان كان الرابع فالقوي عليه الاصغر لان اد بد
متباينان فبرطد وسطح كع كذلك وه د منطق بالقوة ودح اعني كن
موسط مربع كع يحيطان بموسط وهما متباينان في القوة لان اد بد
صا متباينان ولكن اد منطق وبد اعني مجموع مربعي مر كع منطق ه وان
كان اح المنفصل الخامس فالخط القوي عليه المتصل بمنطق يصير الكل
موسطا لان دح منطق وكن اعني كع في مر منطق وبد موسط فمربعا
مر كع موسط وهما متباينان في القوة لان اد بد متباينان

صب فان كان اح المنفصل السادس فالقوي عليه المتصل بموسط يصير الكل
موسطا لان كن موسط ومجموع مربعيهما وهو بد اعني كل كم موسط
صج وهما متباينان في القوة ه خط حد منطق واضيف اليه ده مساويا لمربع
اب المنفصل فحه المنفصل الاول ولنضف اليه متصله بز وليكن مربع يبقى ل كم
از يساوي دح ومربع بز يساوي ط ك ضلع ضعف اد في زب ونصفه
على م ونصل م ن ودك منطق لانه مجموع مربعي از زب كل موسط فحك
منطق وهك منطق في القوة فهما في القوة فقط منطقان مشتركان فحه
منفصل ونسبة حح الى م ك كنسبة ك الى كح لانه على نسبة مربع از الى
از في زب الى زب في نفسه كما تبين في ذي الاسمين فحح في ح ك مثل مك في
نفسه وهو ربع مربع كه ودح يشارك ط ك وحح يشارك ح ك الضلع



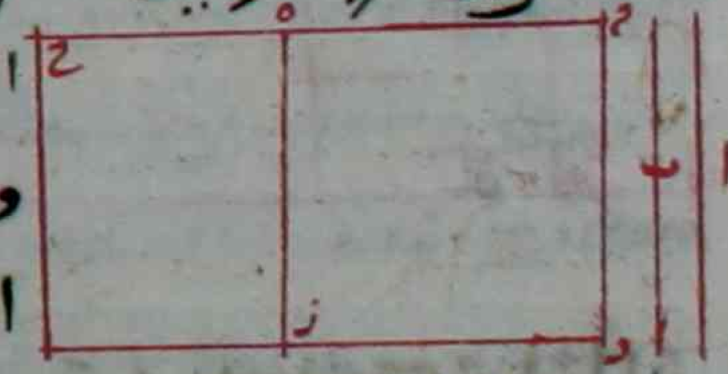
حك المنطق يقوى على ه ك بزيادة مربع
صد من ضلع يشاركه فحه المنفصل الاول ه
فان كان ده مساويا لمربع منفصل الموسط
الاول فحه المنفصل الثاني لان حك منطق
بالقوة وه ك منطق وحح حك مشتركان
لان اد زب مشتركان في القوة فحه المنفصل الثاني فان كان زد مساويا لمربع
منفصل الموسط الثاني فحه المنفصل الثالث لان كل واحد من حك ه ك
صو يكون منطقا بالقوة ومتباينا الحد ويكون حح ح ك مشتركين ه فان
كان مساويا للمربع الاصغر فان حه المنفصل الرابع لان حك يكون
منطقا وه ك منطق بالقوة ولكن حح ح ك متباينان لان از زب في
صز القوة متباينان ومربعاهما دح طك متباينان ه فان كان مساويا للمتصل
وحح ك منطقا م بمنطق يصير الكل موسطا فحه هو الخامس لان ه ك يكون منطقا بالقوة
صح وحح ح ك متباينان ه فان كان مساويا للمتصل بموسط يصير الكل

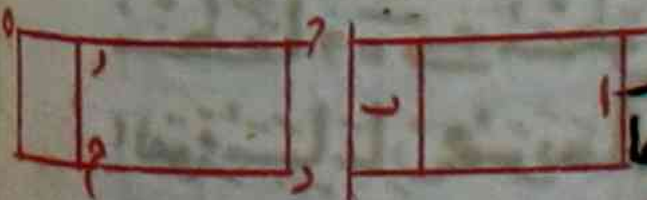
صط موسّطاً فخه السادس لان ه ک ح ی کما کان متباين هـ ات منفصل ويشارك
ح د فهو منفصل في حده ومرتبته ولنصل متصله ه ت ونجعل ح د د ر
ق على نسبة ات ت ه وسن كما في ذي الاسمين ويكون ح ز ر د في القوة ايضاً
منطقين ومشتركين واي حال لهذا كذلك لذلك هـ المشارك المنفصل

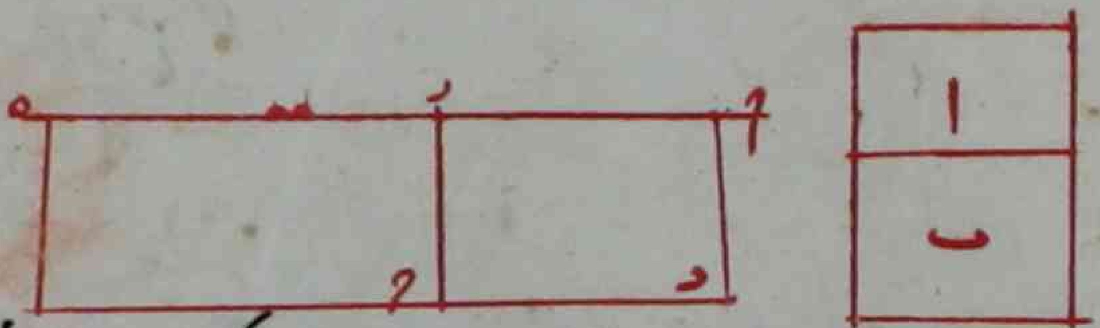


قا الموسّط هو على مرتبته كما في ذي الاسمين هـ آ اصغر ويشاركه ت
ت يعمل المربعين كما في ذي الاسمين فخه يكون المنفصل الرابع ويشاركه
قب ه ح فالقوي على ر ح الاصغر وكذلك في المنطق

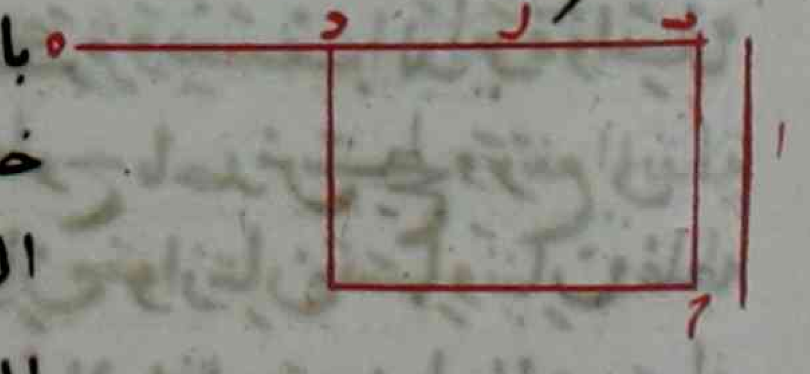
المصير الكل موسّطاً لان ه ح يكون الخامس
آ متصل بموسّط يصير الكل موسّطاً فلذلك ت لان ه ح يكون المنفصل
السادس ور ح يقوى على ذلك هـ سطح آ ت منطق
ونفصل عنه سطح ت الموسّط فالقوي على



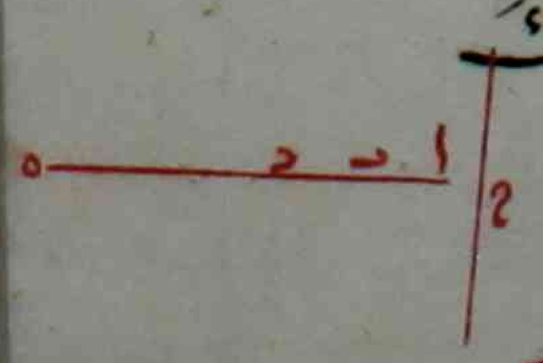
الباقي اما منفصل واما اصغر ولتكن
قج ح د منطقاً ود ر كا وه ح ك ت فره منطق في القوة ومباين حه في الطول
لان المربعين متباينان فحد منفصل فان كان حه يقوى على ره مشارك لحر
المنفصل الاول والقوي على حر هو المنفصل الاول او متباين فهو المنفصل
الرابع فالقوي عليه الاصغر هـ فان كان ات موسّطاً و ت منطقاً فالقوي
قد على آ اما منفصل موسّط الاول واما متصل

منطق يصير الكل موسّطاً لان ره يكون منطقاً
و ح ه منطقاً في القوة ومبايناً في الطول كما قلنا فان
قوي على ره مشارك لحز المنفصل الثاني والقوي على د ر بها



موسّط الاول وان كان مباين فحه المنفصل الخامس فالقوي على د ر المتصل
قو منطق يصير الكل موسّطاً هـ فان كان الاصل والفصل موسّطين فالقوي
على آ اما منفصل موسّط الثاني واما المتصل موسّط يصير الكل موسّطاً
لانه لا يكون واحد منها ح ه ره مشاركاً للمنطق ويكونان في القوة منطقين
مشتركين وان كان ح ه يقوى على ار كحد الثالث والقوي هو منفصل
موسّط الثاني وان كان مباين فحر السادس فالقوي هو المتصل موسّط
يصير الكل موسّطاً هـ مصادره خامسه المنفصل والذي يتلوه
ليس شيء منها في حد الاخر لان مربعاهما اذا اضيفت الى خطوط منطقه
كان الضلع الثاني في كل منها اخر ولا المنفصل في حد ذي الاسمين ولانه
منفصل ولنصف مربعه الى ح ت المنطق فيكون ب د المنفصل الاول
ونصل به متصله وهو د ه فه منطق ولانه ايضا ذو الاسمين فبد ذو
الاسمين الاول فلنقسمه باسميه على ر فبر منطق فره منطق ور د منطق
بالقوة فده منفصل وهو منطق بالقوة هذا



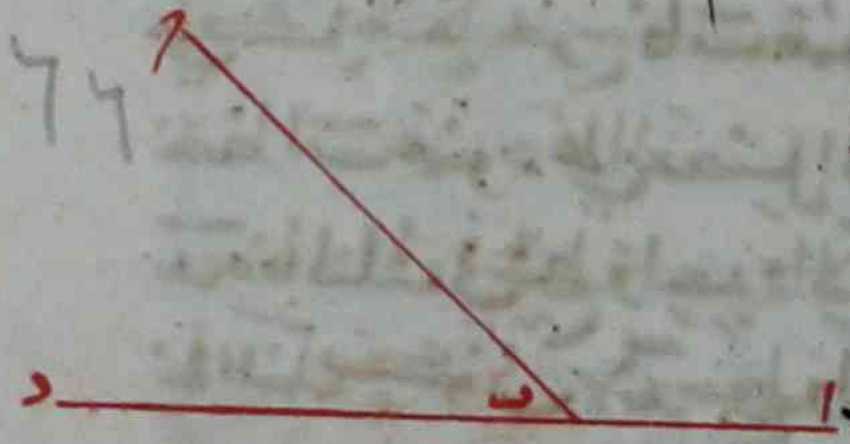
قه خلف لا يمكن لان مربع المنفصل وكذا
القوي فيما بعد ذي الاسمين هـ الخطوط الموسّطه
الصم قد يكون منها ما لا نهاية له وليس واحد
منها في مرتبة الاخر فليكن ح منطقاً
وآ ت اصم وما يقوى على ح في ات ود ه وعلى ح في ت د وكذلك فكل سطح منها اذا
نسب بالقوة واضيف ضلع مربعه الى منطق كان الاخر موسّطاً هو اصم وليس
عبره في مرتبته قبله ولا بعده وذلك ظاهر فالواحد ضلع سطح منطق في موسّط
والاخر ضلع لمربع ضلعه في المنطق والاخر ضلع مربع ذلك الضلع في المنطق و



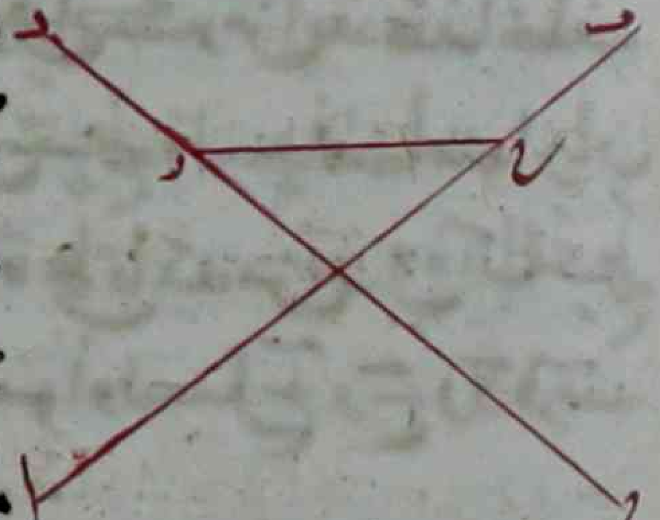
الى غير النهاية هـ تمت المقالة العاشرة والحمد لله حمداً دائماً كثيراً
بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الحادية عشر الشكل

الجسم هو المحيط باله طول وعرض وعمق واطرافه بسايط واذا قام خط
مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج في ذلك السطح ويماس
ذلك الخط يحدث عنهما قايمه فالقايم عمود على السطح واذا قام سطح
على سطح فكان كل عمودين يخرجان في السطحين قايمين على الخط الذي
هو فصل المشترك من نقطه واحده يحيطان بزاويه قايمه فالسطح
عمود على السطح والسطحان يحيطان بقايمه السطوح المتوازيه
هي التي لا تماس ولو اخرجت الى غير نهايه في جميع الجهات الاشكال
المجسمه المتساويه هي التي يحيط بكل مجسم منها عدة سطوح كما يحيط
بالاخر تكون السطوح متناظره متشابهه متساويه والمتشابهه الغير
المتساويه هي التي تكون سطوحها المتساويه العده كذلك على التناظر
غير متساويه المنشور هو الذي يحيط به ثلثه سطوح متوازيه الاضلاع
ومثلثان الكره ما يحوزها نصف الدايره اذا اثبت القطر محورا
لا يزول وادير عليه القوس ومركز الكره ونصف الدايره واحد
المخروط هو الذي يحيط به سطح واحد او سطوح ما خذ من سطح ويرتفع الى نقطه
تقابله والاسطوانه المستديره ما عدتاه دايرتان متوازيتان متساويتان وغلظه
متساو وهو ما يحوزه شكل متوازي الاضلاع اذا اثبت ضلع له محورا و لا يزول
ادير عليه وسهم الشكل هو الضلع الثابت والمخروط المستدير هو
ما يحوزه مثلث قايم الزاويه اذا جعل احد ضلعيه المحيطين بالقايمه
محورا لا يزول وادير عليه حتى يعود الى وضعه الاول فان يساوي ضلعا القايمه القوس
فهو قايم الزاويه وان كان المحور اقصر فهو منفرج الزاويه او اطول
فهو حاد الزاويه وهذا الضلع سهمه الزاويه المجسمه هي المقدار الذي
يحيط به زوايا مسطحه اكثر من اثنين وليس على سطح واحد ويجمع نقطة
الاسطوانات المخروطات المستديره المتشابهه هي التي سهامها واقطار القواعد

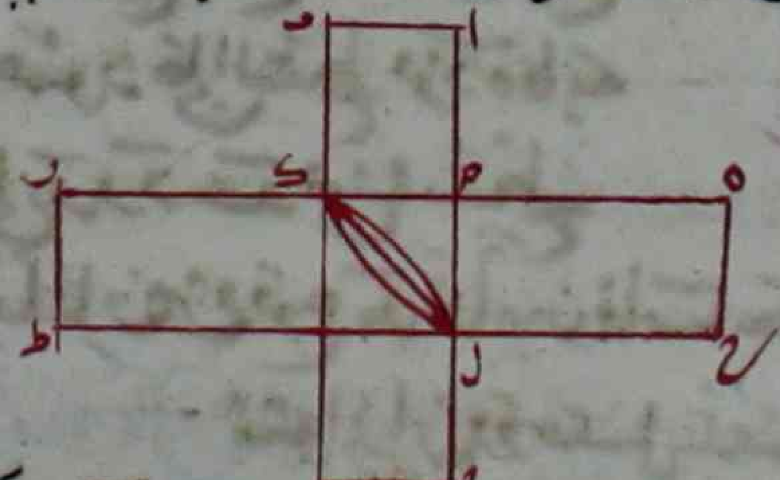
آ على نسبه واحده بالتناظر ه اب د مستقيم فلا يكون قسم منه
في السطح كاب وقسم في السمك كبح
والا فليخرجه على استقامه في السطح كاد



ب خطان يتصلان معا ثابتا على الاستقامه
في نقطه واحده هذا خلف ه كل خطين
مستقيمين متقاطعين وكل مثلث كبح
زح ففي سطح واحد والا فقسم من الخط المستقيم في السطح
ج وقسم في السماء هذا خلف ه سطحا اد ه ط
متقاطعان فصلهما المشترك خط واحد
مستقيم والا فليكن خطين كل م ك
في سطح اد وكل آ في سطح ه ط خطان
د مستقيمان يلتقي طرفاهما في جهتين هذا خلف ه



خطا دح ه ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب وعليه اب عمود

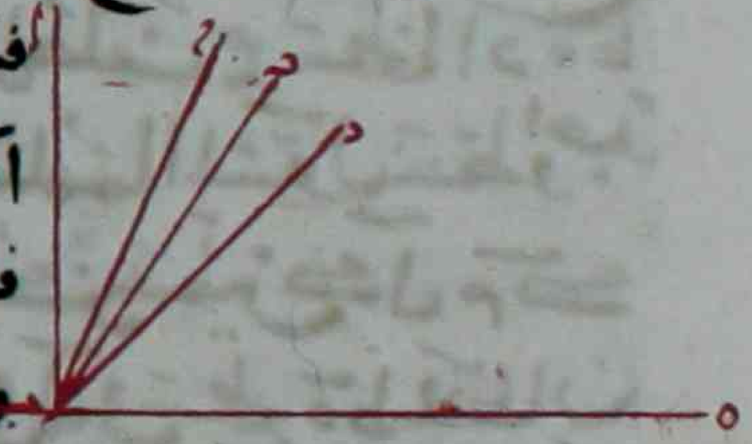


فهو عمود على السطح فليكن خطوط ه ب د ب ز ب ح مفصوله على
التساوي ولنصل د ز ه ح ولنخرج من ب خطا الى ك و ط في سطحي د ز ه ح
كيف اتفق ولنعلم في اب نقطه ح ونصلها بنقط ز ك د ه ط ح فلان
ه ح متساويان وايضا د ك ط ح وك ز ه ط متساويه وح د ب ك ح
ه ز وزاويتان قايمه فدح مثل ه ح وكذلك زح ح ح ود ح مثل ز ح وه ح مثل
ح م ك د ك ط وح ك د وزاويه ط ح مثل ح ز ك ح ط ح ك وك ت ط

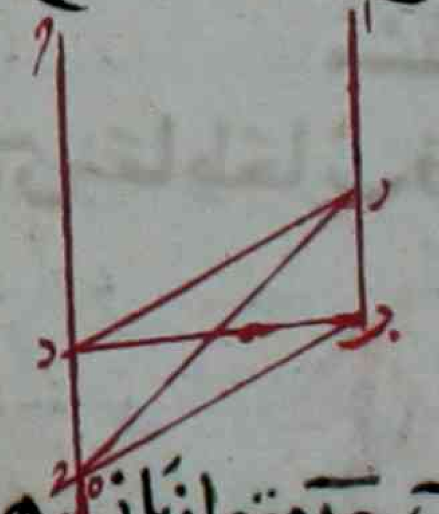
مُتساويان فزاويتا ح ب ك ح ب ط متساويتان فخ ب عمود على ك ط وكذلك

على كل خط يخرج فا ب عمود على السطح
خطا ا ب عمود على الفصل المشترك لح
بد به فالثلث في سطح واحد والا فليكن بد
في السمك فيكون لا بد سطح وليس بموازٍ
للسطح الذي عليه ح ا د لا ماه خطا ت
يتقصر لا محالة سطحا ب سطح ح ولبكن فصله المشترك خط بر

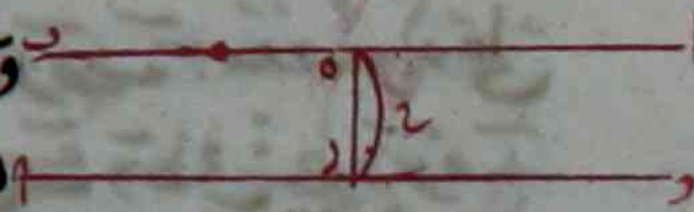
فيكون ا بر قايمه وهي اكبر من ا ب د هذا خلف



ا ب حد عمودان على سطح واحد فهما متوازيان
فلنصل بد ولنخرج ده على قايمه من بد في ذلك السطح
ونفصل د ب و د ح سوا ولنصل ا ح ر ح ر د فر ب



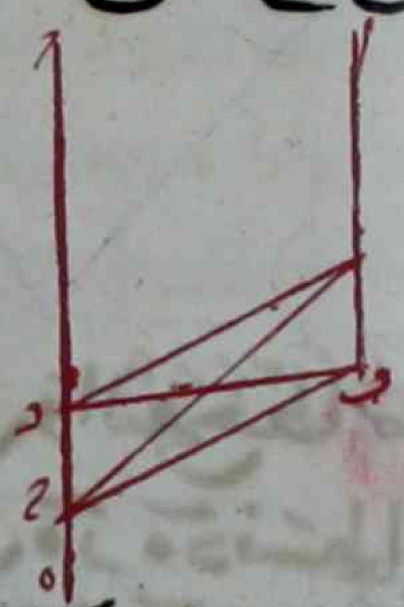
بد مثل د ح والزاويتان قايمتان فح
مثل ر د و ر ب كر ح و ر ح مشترك ور ح
قايمه لان ا ب عمود على السطح فزده قايمه
فه د عمود على بد ر د حد فهي في سطح
واحد والداخلتان من وقوع بد كقايمتين فا ب حد متوازيان ه ا ب جد
متوازيان ووصل بينهما ه ر المستقيم فهو في سطحهما



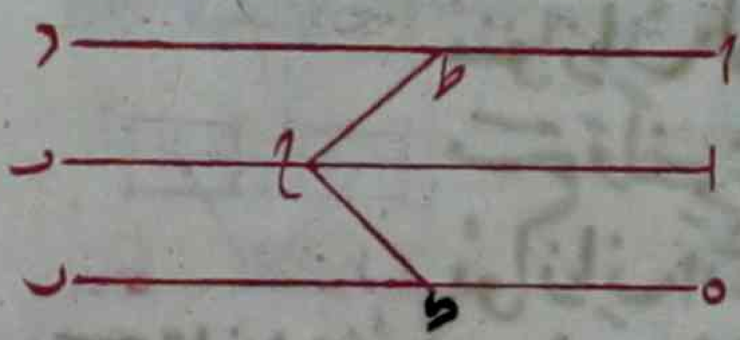
والا فليكن في السمك كه ح ر ونصل سطح ه ح ر
بسطح ا ب ه ر فخطان مستقيمان في الطرفين هذا
خلف ه ا ب ح د متوازيان وا ب عمود فحد عمود
على ذلك السطح ولنصل بد في السطح ونفعل كما في عكس هذا فتبين ان
زاويتي ر د ب و بد ح قايمه فر ح عمود على سطح ب ر د ه لانه عمود على فصل
مشترك بين خطين متماسين فهو في سطح ح د فح عمود على ح د فح عمود

بلتقيان

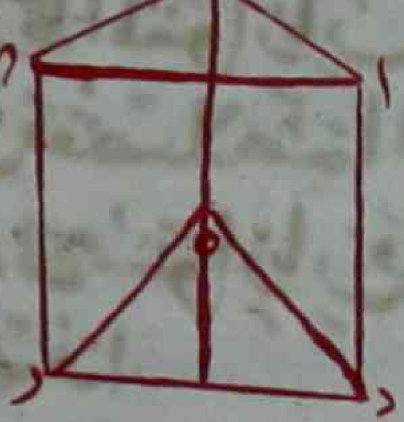
على د ح وعلى ب د لان ب حد ب قايمه كانه فحد عمود على سطح بد



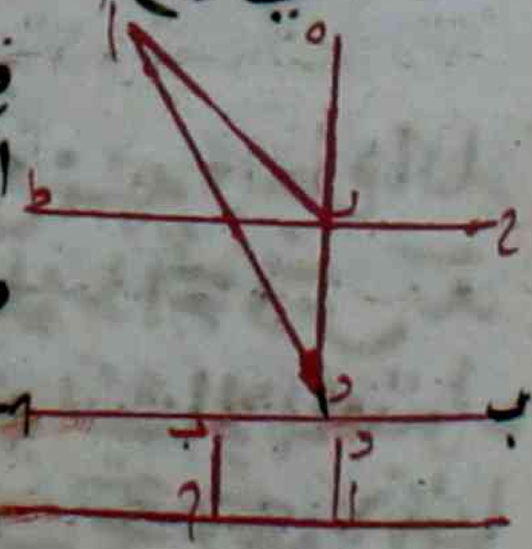
كا ب ه خطا حد ه ر يتوازيان فخطا ا ب وليست
في سطح واحد فهما متوازيان فلنخرج
من السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ك
ح ب على سطح ط ح ح ك لانه عمود على
فصل خطين و ط د ك ر يتوازيانه وهما



ايضا عمودان عليه فهما متوازيان ه ا ب
ب ح يتوازيان د ه ه ر وليست في سطح واحد
فزاويتاه متساويتان ولنفصلهما متساويه
ولنصل ا د ح ر د ر ا ح و ا هد متوازيان
متساويان فكذلك به ا د وكذلك حد

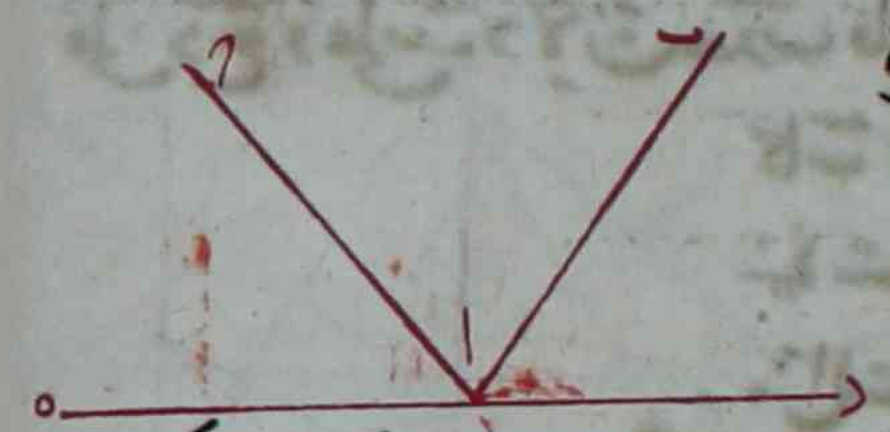


مثل ا د ومتوازيان
فا ح متساويان
فزاوية ب مثل
ه ه نقطه ا في السمك
ونريد ان نخرج منها
عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه ح كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه

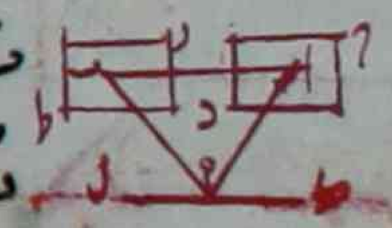


فان كان العمود على السطح والا فلنخرج ده عمودا في
السطح على ب ح ومن ا ر عمودا على ده فهو المطلوب
ولنخرج من ر ح ط موازيا لح وبد عمود على سطح ر د ا ونو
ح ط فخط عمود على ط ح ده د فهو عمود على السطح ه
فان اردنا اين السطح اخرجنا من ب في السمك عمودا
و ا د موازيا له ه ا ب عمود على ده فليس من ا غيره عمودا والا فليكن

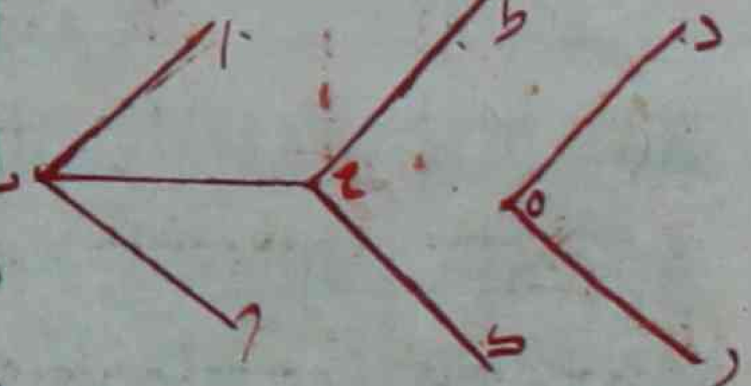
عمودم
دزه
على از
فازعمودم



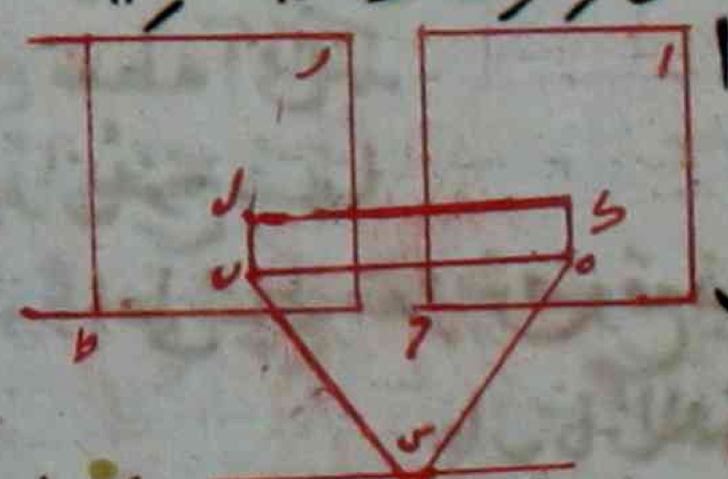
ح ابا ه وحا ه قايمه هذا خلف م
يد آب عمود على سطحي ز ط ح فالسطحان
متوازيان والا فليلتقيا على ل ك
فل ك في سطح حد ور ط ولنعلم عليه
م ونصل ام مب فزاويتا اب م ب ام قائمتان والتقى خطا بم
يه ام هذا خلف م اب ح موازيان ه ز ه د فسطحاهما
متوازيان فلنخرج من ب عمودا على سطح د ه ه ز وليكن



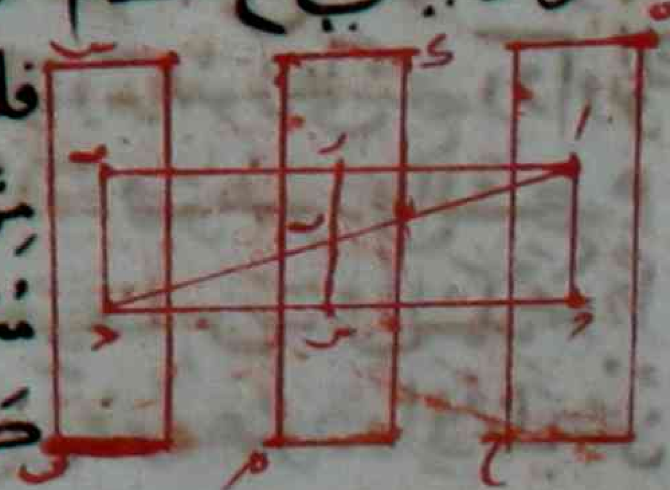
ب ح ولنخرج ح ط ح ك موازيان د ه ه ز فسطح ح ك
موازيان اب ح لانهما موازيان د ه ه ز فزاويتا اح
حب قائمتان لان طحب قايمة وكذلك كحب فبح عمود على سطحي



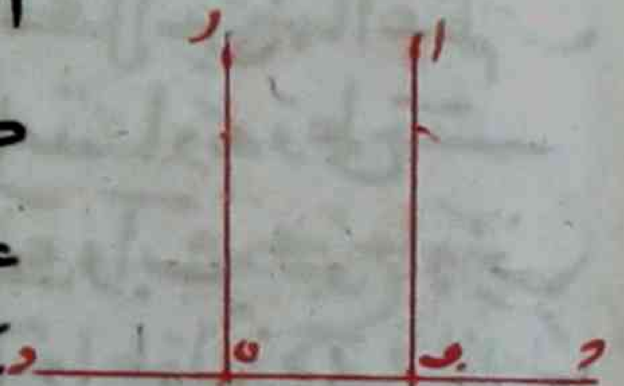
يو اح د هز فهما متوازيان م سطحا
اب ز ط المتوازيان بفصلهما سطح
كر فصلاهما المشتركان مثل
كه لب متوازيان والا فليلتقيا على



س فيلتقي معهما السطحان هذا
خلف م وكذلك اذا كان سطح
عمودا على سطحين فهما متوازيان
يز خطا اب حد يفصلهما سطوح
متوازيه هي وح كم سرف معصلهما على نسبه واحدة ناالم

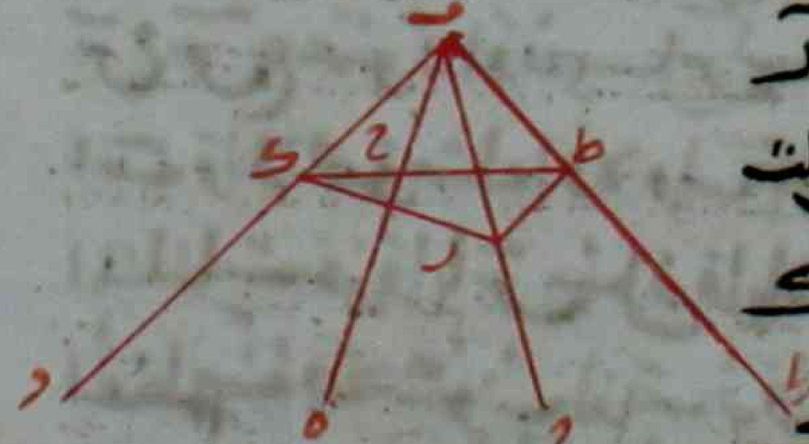


فلنصل اد ونخرج خطوط اح دس بد
من التقاطع فهي متوازيه ايضا لانها فصول
متوازيه فنسبة ار رب كح ش شد لانهما
يح كنسبة ات تب د ه اب عمود على سطح

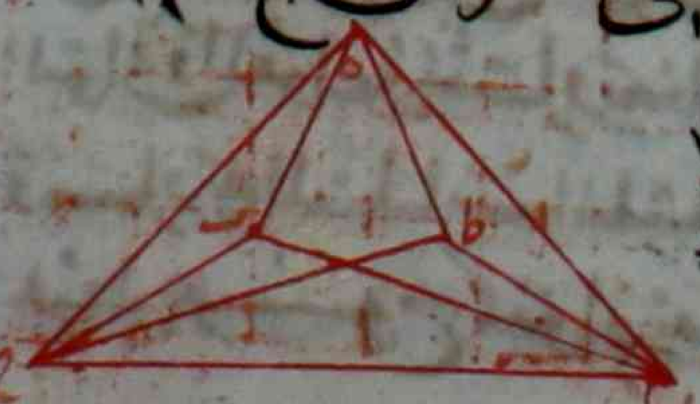


ق كل سطح يخرج منه عمود عليه فلنخرجه وليكن حد فصلهما
المشترك ولنخرج من ه ز د عمودا موازيه فهو
ايضا عمود على السطح المفروض وكذلك
كل عمود يخرج في ذلك السطح فلذلك السطح
يط عمود م سطحا اح زط يتفاصلان وهما قائمان
على سطح مفروض ففصلهما المشترك ومو
كل عمود والا فلنخرج لـ م عمودا على السطح من خط اح في سطح

اح ولـ ن كذلك في سطح زط من خط
لـ ط فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة
واحدة عمودان على سطح هذا خلف م
ك كل زاويتين من ثلث زوايا مسطحة تحيط
بجسمه فانهما اعظم من الباقية فان كانت
متساويه فكذلك والا فليكن اب د اعظم من الاولى ولنفصل ابه مثل اب ح
وبرح متساويان ونخرج من ح الى ط وك بالاستقامة في سطح ا بد

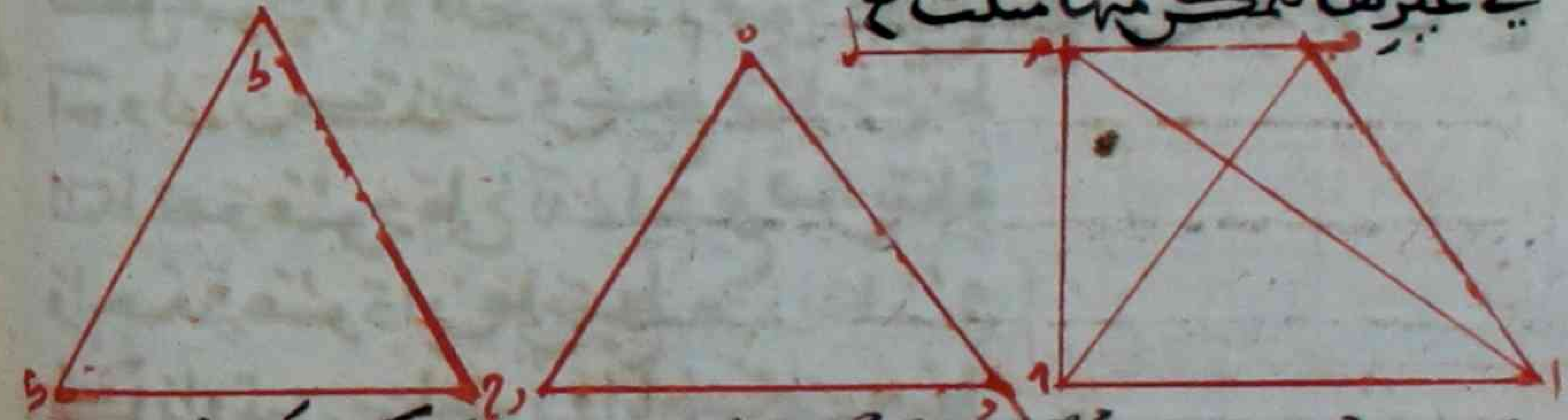


ونصل ط د د ك فيكون طح مثل طه
القاعدتين ضلعي ح ك اقصر من ك ه في مثلث
طك ه وك ب مثل ك ح ه د ك
القاعدة اطول من ح ك فزاوية ه ب ك
اعظم من ح ب ك فطح د ب ك من طب ك
كا زاوية ب بجسمه ويحيط بها ثلث مسطحة فهي اصغر من اربع قوائم ولنفصل



ه ز ح ح ه ونفي سطح ه ز ح نقطه ط
ولنصل ط ه طح ط ز وزوايا ط كاربع قوائم
ده زح كقائمتين فهي ست قوائم و ه زح

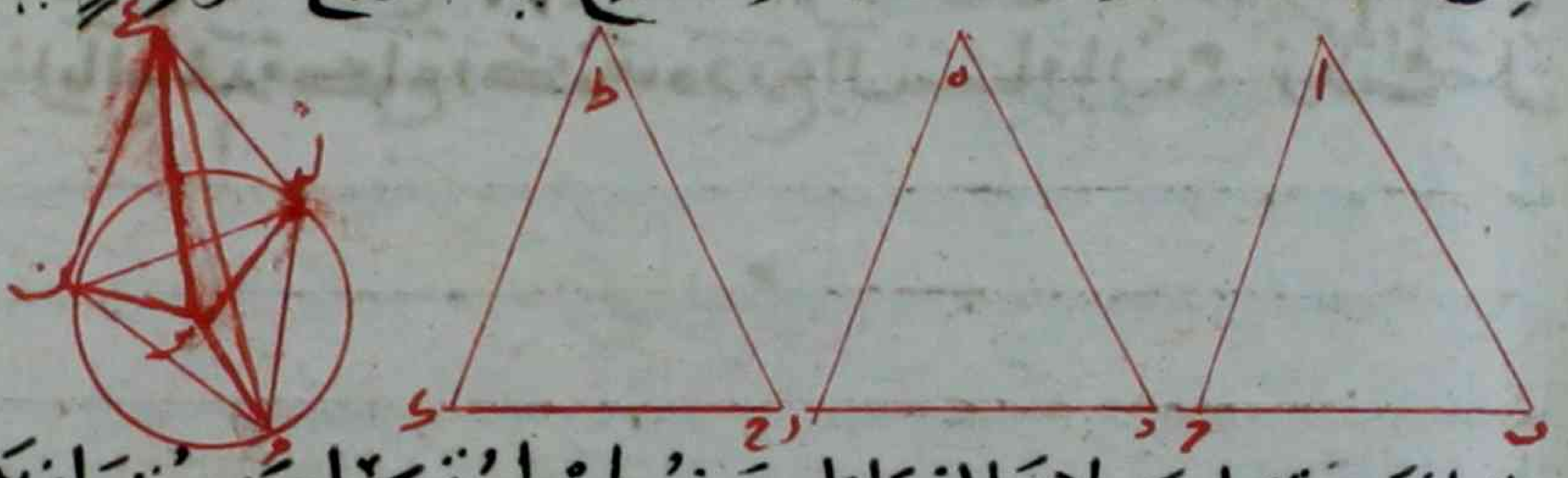
محيطة بقوائم مساوية للزوايا الباقية التسع في سطح ه د ح يلث زوايا
أصغر من الست التي تماسّا إذ كل اثنين منها أكبر من الثالثة فزاوية
ط أعظم من ب ح ز زوايا ا ح د ه د ح ط ك كل اثنين منها أعظم من
الثالثة فيمكن أن يعمل من أوتارها مثلثا ولتفصل متساوية وعلى حب
زاوية ح ب ل مثل ح ط ك و م مثل ط ك مثل ح ك و ا ب م مجموع اثنين
أعظم من ح ا م أطول من د ب فا ح و ح م أعني ك ح أطول من د ب ولذلك
في غيرها فيمكن منها مثلث ه



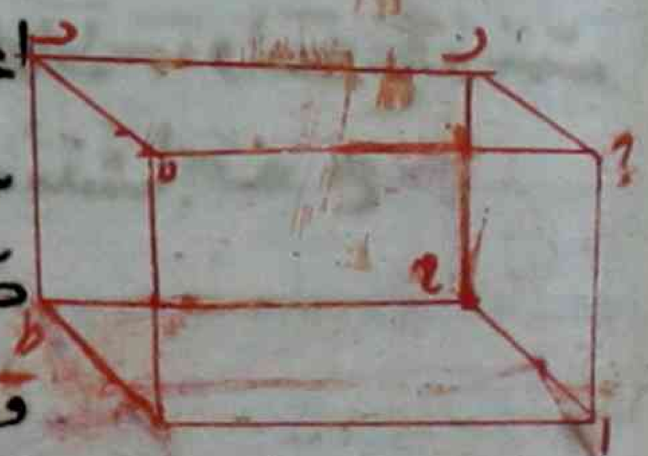
فإن أردنا من مثل هذا المثلث زاوية مجسّمة بعد أن تكون أصغر من
أربع قوائم فنفصلها خطوطا متساوية ونعمل من أوتارها مثلث ل م ن
و ح ك م ل و د ز ك ل ن و ح ك كمن وعلى المثلث دائرة مركزها
س و س ع عمودا ونصل س ل س م س ن ونقول أن س ل أصغر من
ا ب وإلا هو مثله أولا و ل م مثل ح ح فالمثلث مثل المثلث وكذلك باقي
المثلثات فزوايا س مثل زوايا ا ه ط هي مثل أربع قوائم هذا خلف ه أو
أعظم منه فيكون لذلك زواياها أعظم من س ع هي أربع قوائم هذا خلف
فليس أصغر ولكن زيادة مربع ا على ل س مربع س ع العمود ونصل ع ل
عن ع م فلأن مربعي ل س س ع مجموعين كمربع ل ع فل ع مثل ا ب وكذلك
البواقي والقواعد متساوية فالمثلثات ل م ع م ع ن ن ع ل متساوية
ومساوية للمثلثات الثلاث ذ زواياها فقد عملناه مجسمات
حيط به سطوح متوازية فكل متقابلين متساويان متوازيا الأضلاع

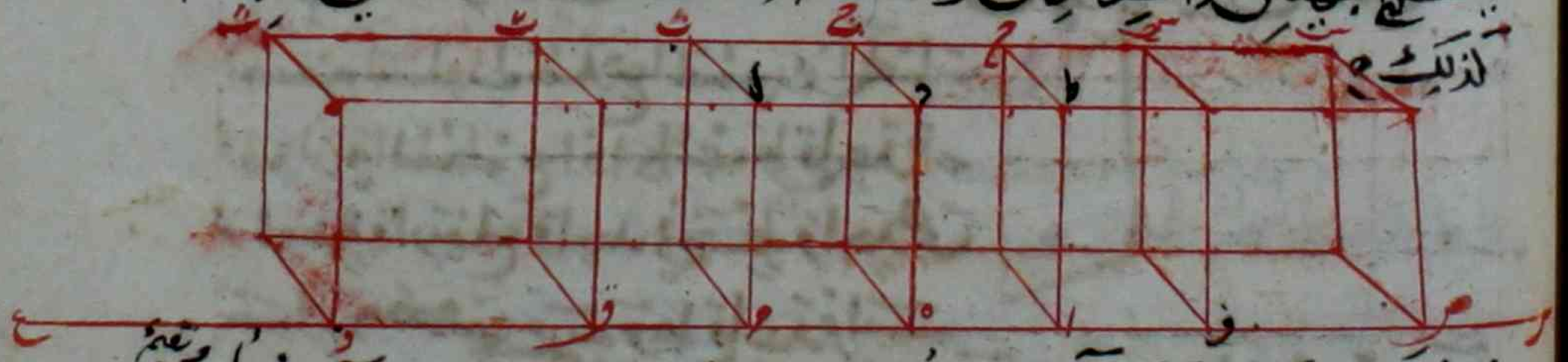
كـ
نجم
كح
مثل الزوايا الثلاثة
كد

لأن أضلاعها فصول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي



متوازية متساوية لأن الزوايا من خطوط متساوية متوازية
وليست في سطح واحد فهي متساوية فالسطوح
المحيطة بها متساوية ه ا ب مجسم وفصله
سطح ح ه على موازاة سطحيه فنسبة القسمين
كالقاعدتين ولنخرج ا م إلى ص و ع وناحذ ا ف
ف ص مساوية لا ه و م ق و ق ر مساوية له م و نتمم
مجسمات ص ش ح و م ث فأضعاف الخطوط والقواعد والمجسمات
في كلي الجهتين واحدة فإن زادت أو نقصت أو ساوت في بعضها فالكل
لذلك ه



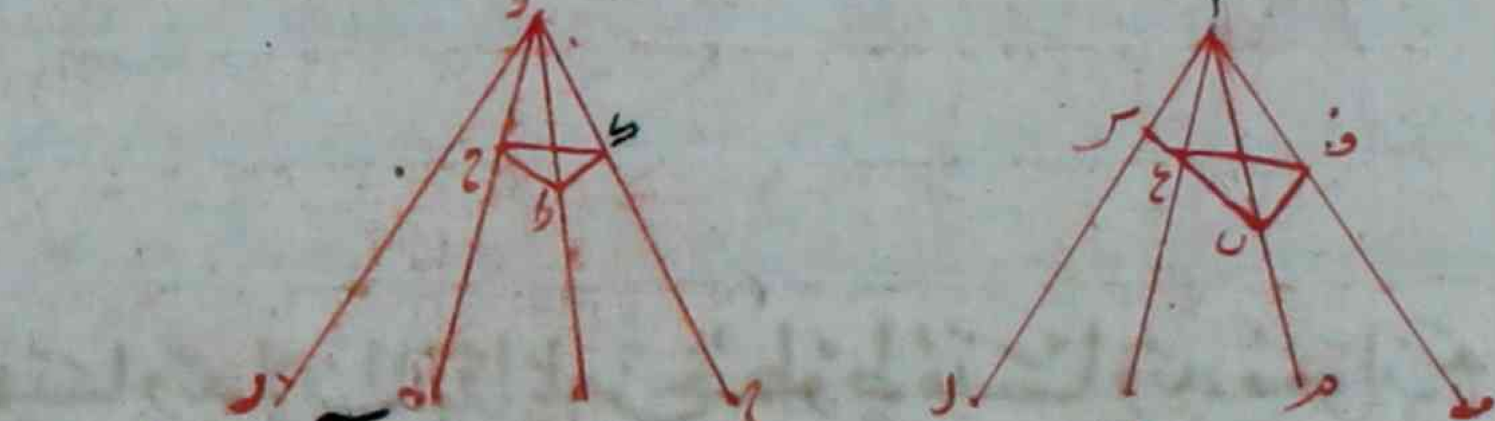


نريد أن نعمل على نقطة ا زاوية مجسمة مثل زاوية د فنعلم ح في د ه ومنها
عمود ح ط على سطح ح د ر ونعلم ك على ح د ونصل ك ط ك ح ونعمل ا ل
مثل ح د ر ونصل ا م مثل ح ط و ا ن كد ط و ت ن عمودا على السطح
ونفصل ن ع مثل ط ح و ق ا مثل ك د ونصل ت ع ا ع فقد عملناه فإنك
تعلم أن مثلثي ك د ط م ا ن متساويان الأضلاع والزوايا فيكون ك ط مثل
وأيضا ق ك ح متساويان لأن زاويتي ط ن قائمتان والأضلاع متساوية

كه
كدد
كح

وان زع كد طح وزاويتا طن قائمتان فزح اع متساويان ثم كرد ح

كو مثل ما اع فحدة كاع وكذلك ه د رع ال متساويان ه نريد ان نعمل

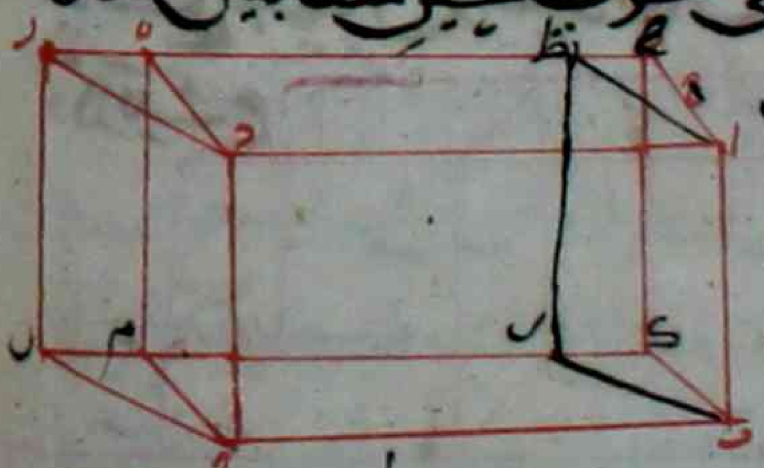


على خط اب مجسما شبيها احد المتوازي فنقيم على ا زاويه مجسمه مثل زاوية

ح من زوايا متساطره ونجعل نسبة اب الى حر كاط ا ح ه وا ك كح ونتمم

تبين ان السطوح المحيطة بالزوايا المتساويه متشابهه ه

كح مجسم اب متوازي وفصله حر ده على قطري سطحين متقابلين فقد



نصفه لتساوي اضلاع المنشورين المجسمات

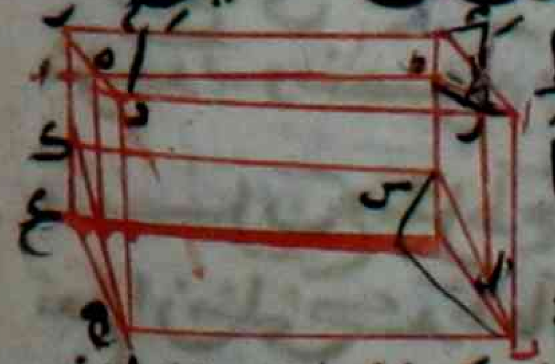
المتوازية السطوح اذا كانت على قاعدة

واحدة وارتفاع واحد في خط واحد فهي

متساويه كمجسمي ب ه ر على قاعدة ا ب

حد وخط حد لان ه ح طر متساويان فطح ه د متساويان فمثلثا حاط

ه د ر ومقابلاهما والسطوح المحيطة بالمنشورين من الفصلين والمنشوران

ل متساويه والمشترك واحد ه فان لم يكن على خط

واحد في جهة فكذلك ولنمز مجسم ح ح يكون متساويا

لا لكل واحد منهما لانهما على خط واحد ه مجسما ب ك

زل على قواعد وارتفاع متساويه والخطوط على قواعدهما اعمدة فهما متساويان

ثامن

فلنخرج رح وح س مثل ا ح و طح الى ق وزاوية س ح ع في السطح مثل ا ب ح

وح ق مثل ا ب ونخرج من ق خطا موازيا لخط س ح الى خط ح و فقطعه

٧٠ على ق ونخرج ق م مساويا لـ ح س ثم نتمم مجسم س ح و س و ثو و ثو من سطح سق

مثل ا د وانصاف ت مثل ح والزاويه فتبين ان ح س ت مثل ا ح د ح ولذلك سطحا

ت و كذلك سطوح مجسم ق ت مثل سطوح مجسم ب ك ومتشابهة

فهما متساويان ومجسما ق ت ق ت قاعدتهما واحدة وهي ح س ت وارتفاعهما

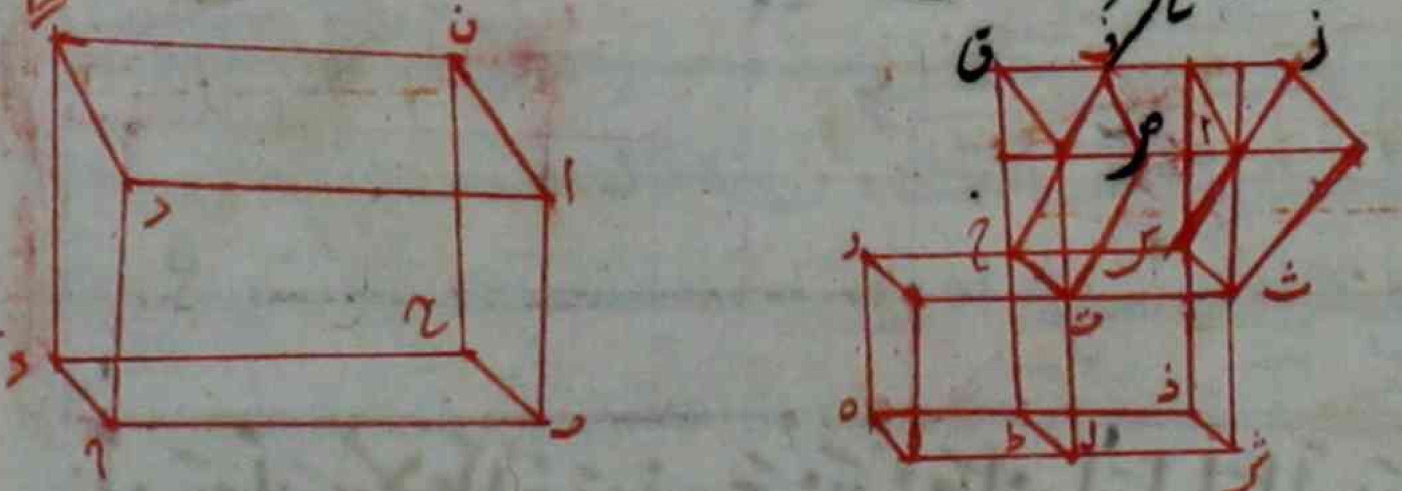
واحد وهي في خط واحد فهما متساويان فب ك ق ت متساويان فقاعدة ح ق

د س مساويه ب ح ق ا س فقاعدة ح ق ا س وا ب حد ثلاث ره رخ ط متساويان فيكون

نسبة قاعدة ه ح و ا ح الى قاعدة د ح واحدة وهما نسبة مجسمي ب ت ق

زل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد فق ت زل — ولكن ق ث مثل ب ح فبك مثل زل م

متساويان ه



فان كانت الخطوط ليست باعمدة فلذلك لان نخرج في ارتفاعها على

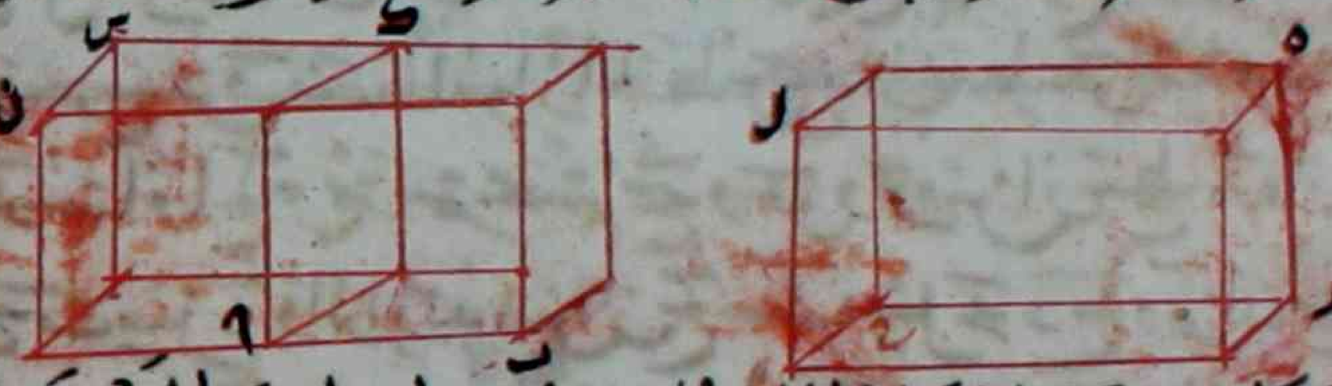
نقط القواعد خطوطا هي اعمدة ونتمم المجسمات ولا يكون معها

في نقطة واحدة فيكون اللذان عن اعمدة متساويين للذين هما على قاعدتهما — ومساويين لم

مجسما زل ب ك المتوازيا الاضلاع ارتفاعهما واحد فهما في نسبة القا — عدتين

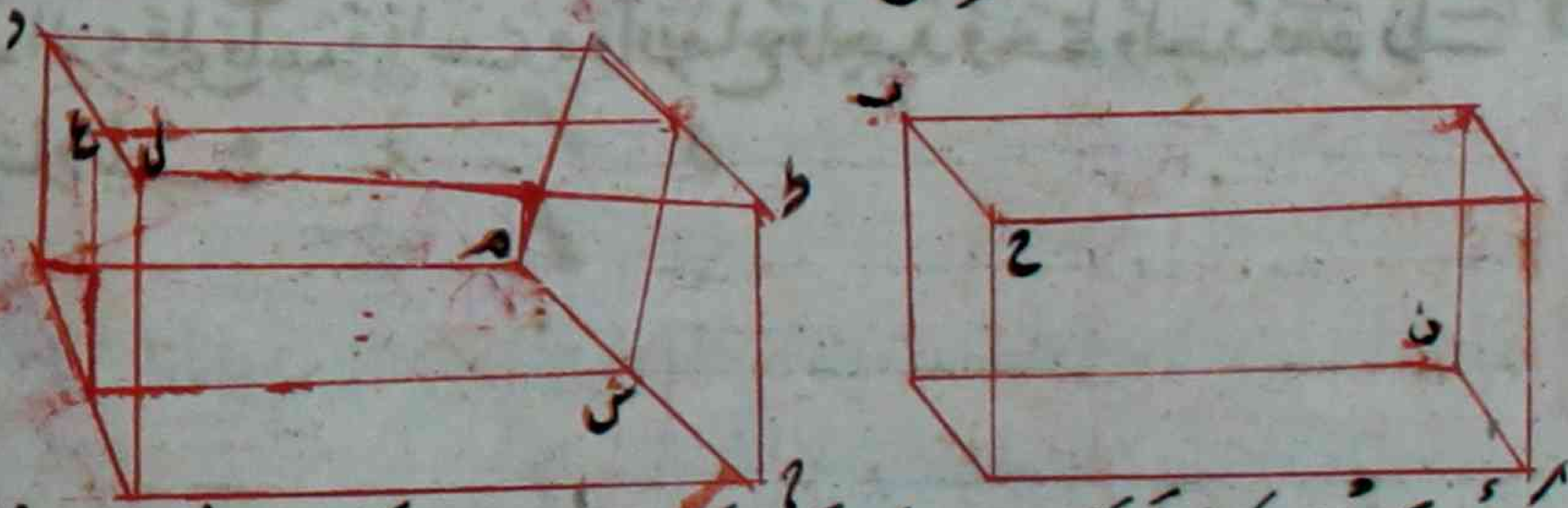
ولنجعل قاعدة ح ت مثل قاعدة ه ح ونتمم مجسم ح س فنسبة ب ك ح س

كنسبة القاعدتين وح بن المجسم وقاعدته مثل زل وقاعدته ه



لد مجسمات حد المتوازيا السطوح متساويان وعلى اعمده فالقاعدتان
مكافيتان للارتفاعين فان تساوى الارتفاعان فذلك والا فلنفصل
من مثل ار ونتمم مجسم ح ع فاب اعني ح د الى ح ع على نسبة اح الى ل
القاعدتين ولكن حد اعني ات الى ح ع كط الى ط س القاعدتين للفصل
اعني ح م الى ار وبالعكس لهذا بعينه ه

جس اعني ح م



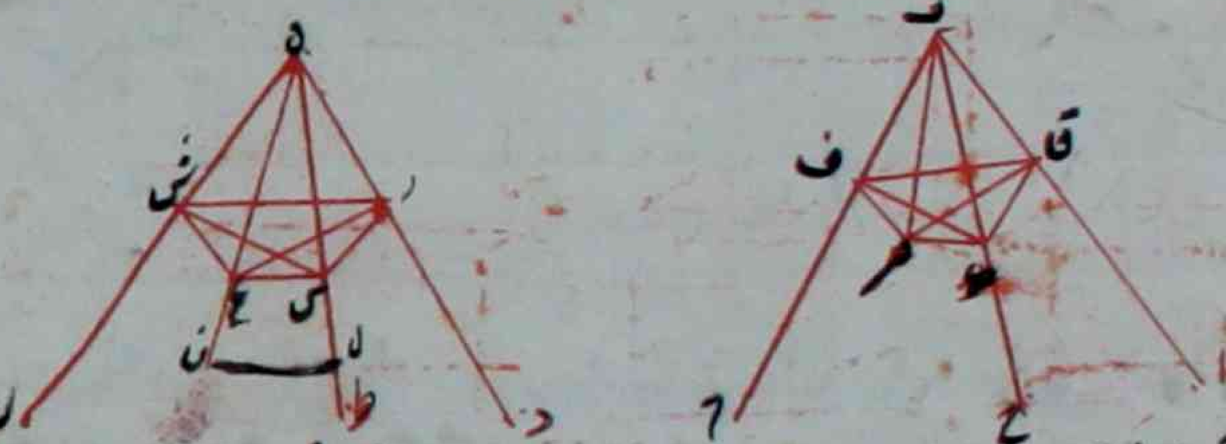
له فان كانت لا على اعمده فكذلك ولنعمل عليها على اعمده فيكون كل
واحد منهما مساو للذي هو على قاعدته لتساوي الارتفاع وان كانا ليسا
لو على خط واحد فالنسب واحده وبالعكس ه مجسمات حد متوازيا
الاضلاع متشابهان فنسبتهما كنسبة الاضلاع اعني ه ر ح ط مثلثه
ولنخرج من ر د ر على الاستقامة مثل ط ح ور ك ح ط ور م كس ط ونتمم
مجسمات ع ع ق فل فنسبة ه ر الى ط ح اعني ر ك كنسبة ه ى الى ك ن
بل نسبة ات الى ك ع للفصل وهو نسبة ك ز ر م بل نسبة ك ع الى ن س
وايضا هو نسبة ار ل بل ا ق فل فنسبة ات فل كات كسع مثلثه
وهي نسبة ه د ر ن وهي نسبة ه ر ط ح وقد بين ان ت فل حد متساويان

لد لتساوي الاضلاع والزوايا ه زاويتا الحد ه ز متساويتان وقام في

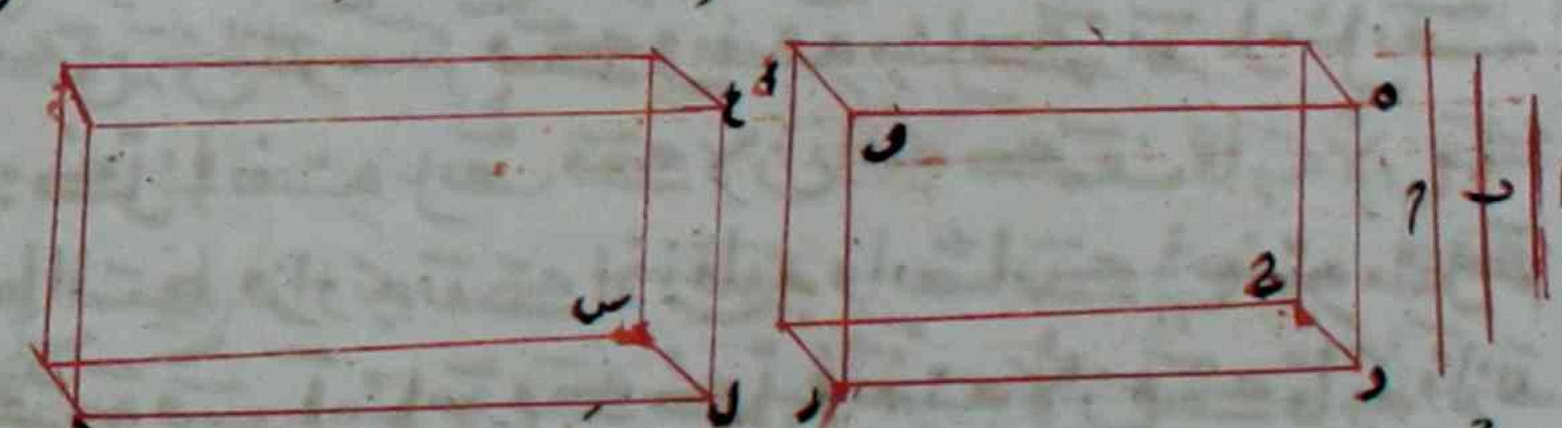
٧١

السطح ه ط عن زاويتين من كلي الضلعين مساويين للزاويتين في الثاني
عن كلي الضلعين وخرج من نقطتي ك ول في خطي السطح كيف اتفق
عمودان الى سطحي الزاويتين وهما ك ن ك م ولنصل م ه ن فزاويتا م ب ك
ن ه ل متساويتان ولنفصل ه س كب ك ومن س على ه ن عمود س ح
م ف ومن م ع اعمدة م ق ع س ع ز على اضلاع الزاويتين الاوليين ونصل ق
ك ق ك ق ر س س س ت ك في نفسه مثل ك م ت م ل مثل ن ق
ت م ك ك ل في نفسه ب ل ت ق ك ك لان زاويه ك م ق قايمه لان م ك
عمود على السطح فزاويه ت ق ك اذن قايمه وايضا ت ك في نفسه مثل ك م
نب ق ك ك خامسة م ت م ل ك م م ق ت ب ل مثل ت ق و ك ك ل في نفسه لان ق ك ك قايمه وكذلك
في زاويه د ه ر فزاويه ب ق ك ك ه س س وكان ق ك ك س ه س ر و ه س
ك س سوا فالمثلثان والاضلاع متساويه ومثل ذلك ب ق ك ه ر س متساويتان
فالاضلاع والزوايا متساويان فتبين لتساوي زاويتي ب ه واضلاعهما
المتناظره ان ق ت مثل ر س وزاويتا ب م ه س ع القايمتان متساويتان بقي زاويه
فق م مثل ر س ع وكذلك ق م مثل س ر ع فضلع وزاويتان من مثلثي ق م
فلان كفف س ش متساويين م ر س ع متساويه على التناظر تكون ق م س ع متساويين بقي الثالث
من المثلث القايم الزاويه مساويا للثالث وهو ك م س ع فيصير زاويه
لح م ب ك مساويه لزاويه س ه ع ه خطوط ا ب ح متناسبه
فالمجسم الذي يحيط به ثلثها مساو للذي تكون اضلاعه مساويه

لت اذا كانت الزوايا من المجسمين متساويه وليكن ده مثل اَ ويقام عليه

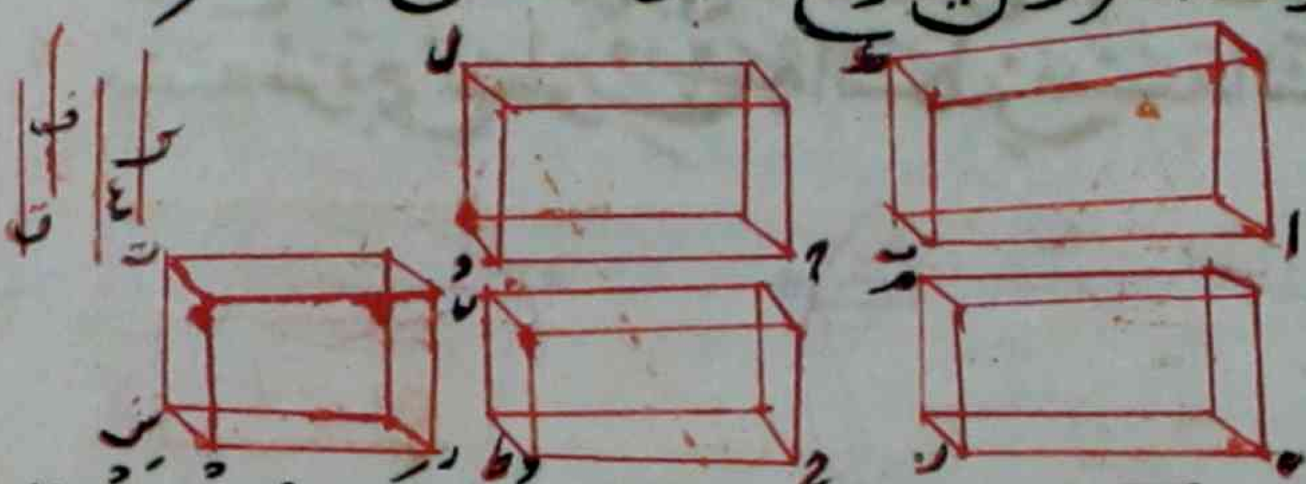


دح مثل بَ و در مثل جَ ويتمم المجسم وليكن لم كس لع مثل بَ ويقام زاويه ل مثل د ويتمم فنسبة ده ل م كع ك ل رد ورا وبنال د متساويتان فقاعدتا مدعم متساويان ودح لس متساويان وقائمتا ع ز وانا متساويه بالتناظر ويكون العمود دان متساويين لما قبل فالارتفاعان والمجسمان متساويان وبالعكس لهذا بعينه ه

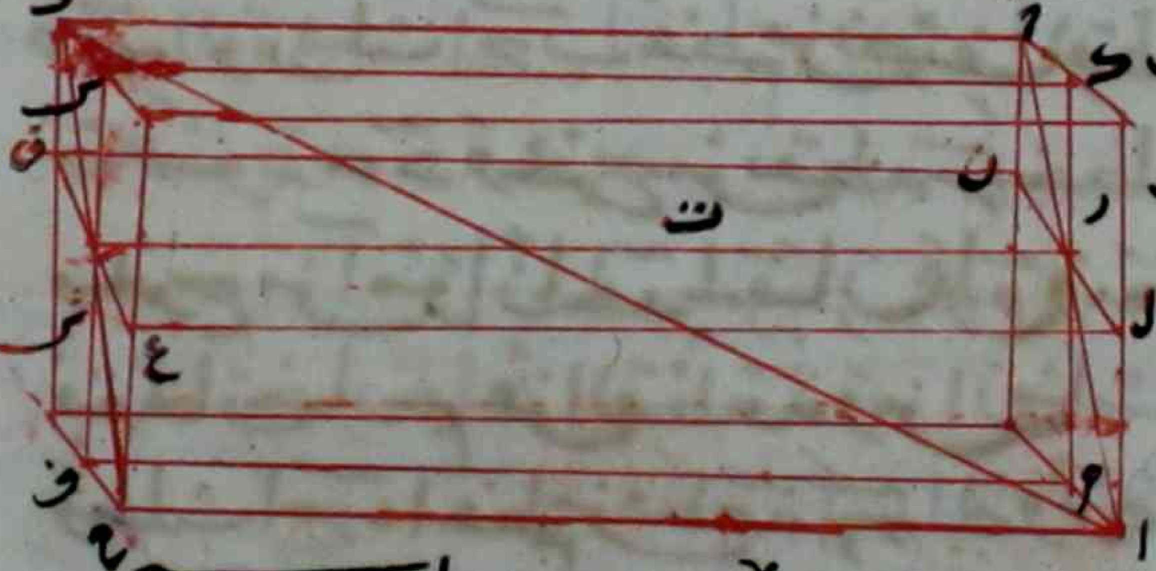


نسبة اب حد كه رح حط وقد عمل عليها اكجل هم حن المتوازيه الاضلاع المتشابهه هي ايضا متناسبه ولكن اب حد س ع على نسبه واحده متصله فنسبه اب الى ع كنسبه اك الى حل ولتكن ه رح طف ق على نسبه واحد فيكون ه رق على نسبة ه م ح ن ما كج ل كه م ح ن وبالعكس فلنجعل ه ر الى رس كاب حد ونعمل مجسم رت شبيها بح لـ فيكون ه م رت كاك حل وه لك كهم حن بحس رت سواء نخط متساويان واب حد كه رحط مكعب اب بضعف اضلاع سطحين يتقابلان منه وهما اح حد على كل م ن س ع ف ق واخرج من الفصول سطحان متقاطعان

نفصلاهما المشترك وهو رس يقاطع قطرات على الانصاف

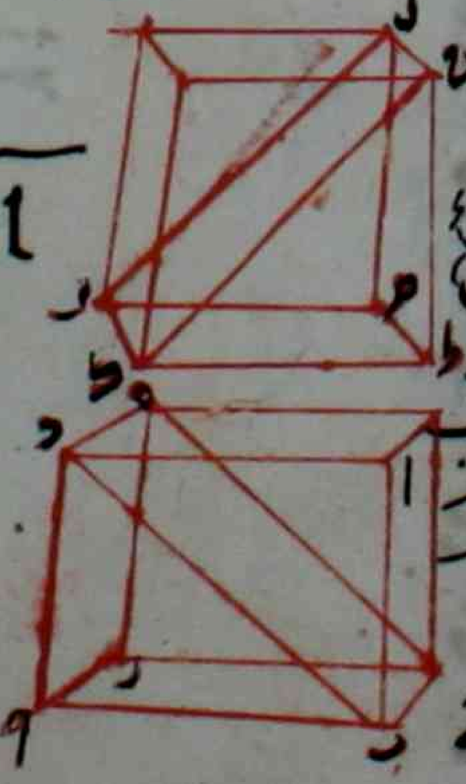


ولنصل رج را اشح شت قرك لامثل ح ن ر وتحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح رس ل ر ا متساويتان وكذلك فالمتقاطعان متساويان فخط اح مستقيم وكذلك د ح ونسبتهما كب ت الى تا فالقطر منصف على ت وايضا ت س مثل اَ آن وهما في سطح حا ح



ومتبادلتا ات متساويتان فرس منصف ه منشورا اب ح ده ر وح ط ك ل م ر ارتفاعهما واحد وقاعدة ح ه هو اب ح د المتوازي الاضلاع وقاعدة الاخر مثلث ح ط ك وهو نصف اب ح د فهما متساويان فليتم المجسمين متساوي القواعد والارتفاعات في السطوح وايضا نصفاهما المنشوران ه تمت المقاله الحاديه عشر والحمد لله حق حمده

بسم الله الرحمن الرحيم

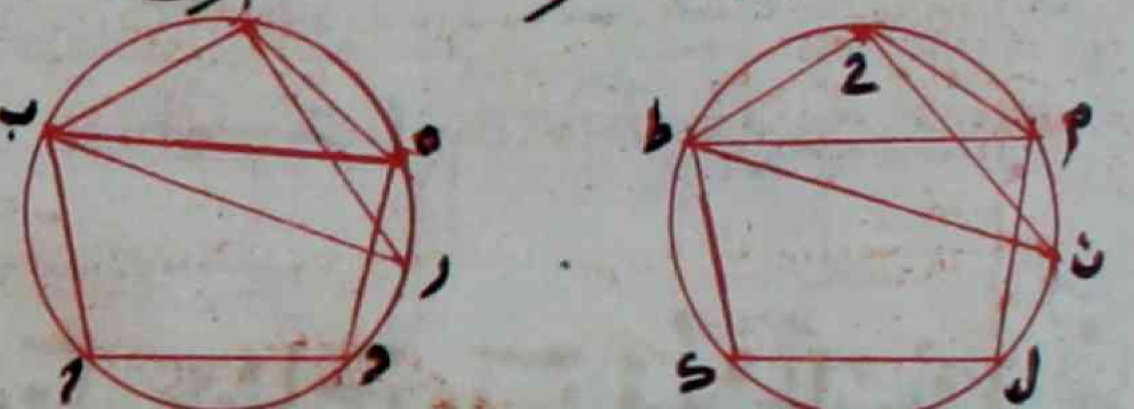


المقاله الثانيه عشر

اب ح ده ح ط ك ل م ر كثيرتين الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين فنسبتهما نسبه مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل به را طم ح ح ومثلث باه شبيه بمثلث طح م لتساوي زاويتي بين ضلعين متناسبين وزاويه اه ب كارب وكذلك زاويتي م و ن على قوسي طح متساويتان فزاويه رك زاويه

مساوٍ

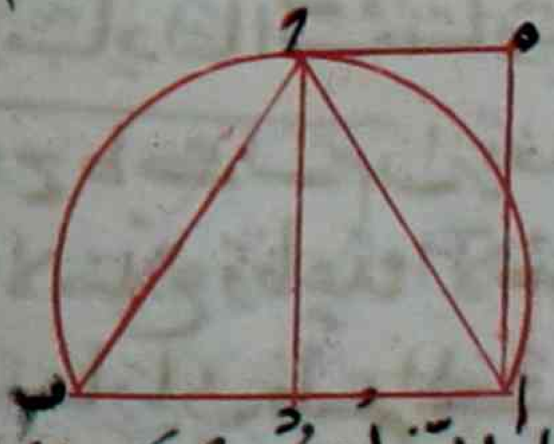
ن ح و آ فاما ان يقع ا ن كخطى ط نسبة ن ط كما لح و ذلك مساو
نسبة مربعي القطرين و نسبة الشكلين فنسبة الشكلين كمربعي القطرين



ب

قوس اب قسم على ج بنصفين فاخرج من ج خطا اجب الى

ا ب ، طرف الوتر فمثلث اجب اعظم من نصف القطعة برهانه انا نخرج من
ج عمود ج د و نخرج من نقطه ج خطا موازيا لخط اد و هو ج ه
و نخرج من ا موازيا لحد يلتقيان على ه و معلوم انهما عمودان
يقعان خارج عن القطعة و بين ان مثلث اه ج مساو لمثلث اد ج
و مثلث اج ه اعظم من قطعة اد ج التي وترها اج فمثلث اد ج اعظم
من تلك القطعة و ضعفه مثلث اج ب
اعظم من ضعف تلك القطعة و هو الباقي
من القطعة بعد اسقاط مثلث اج ب



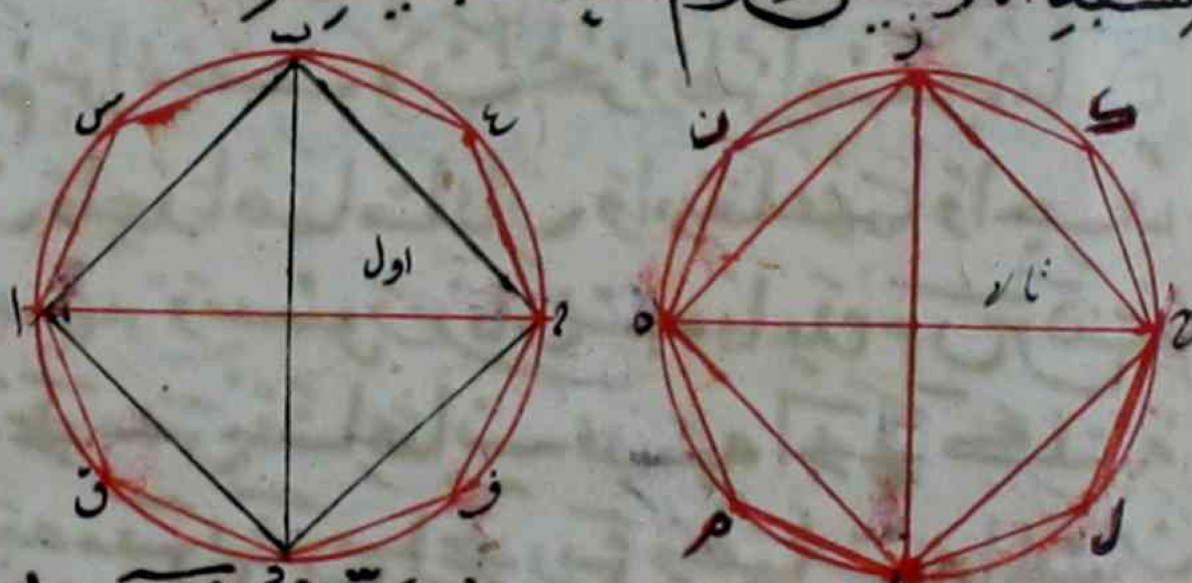
فمثلث اج ب اعظم من نصف قطعة اج ب

ج

دايرتا ىد ر ط نسبة مربعي قطريهما كنسبتيهما و الا فليكن كنسبة
دا ىد الى اصغر من ر ط و هو سطح ت و ليكن سطحات ح
معا مثل الدايرة و لنوقع في قطعة ر ط مثلث ر ه ط و ه على نصف
القوس فهو اعظم من نصف القطعة و ضعفه مربع ر ح ط اعظم
من نصف الدايرة و لننصف القسي المفصوله و لنتمها مثلثات ك ل م س
و كذلك حتى يبقى اقل من ح فيكون كثير الزوايا هو اعظم من ت فليكن
كثير الزوايا ن ط م ح ل ر ك و لنوقع في ىد مثله مشابها

مثله

له فنسبة مربعي ىد ر ط كالشكلين و دايرة ىد الى ت فبالابدال
دايرة ىد الى كثير الزوايا فيها ك ب الى الآخر لكن ت اصغر من
كثير الزوايا في دايرة ر ط فدايرة ىد اصغر من كثير الزوايا فيها
هذا خلف م او الى اعظم فيكون نسبة دايرة ر ط الى ىد اصغر من
نسبة المربعين و لزم المحال بعينه ٥

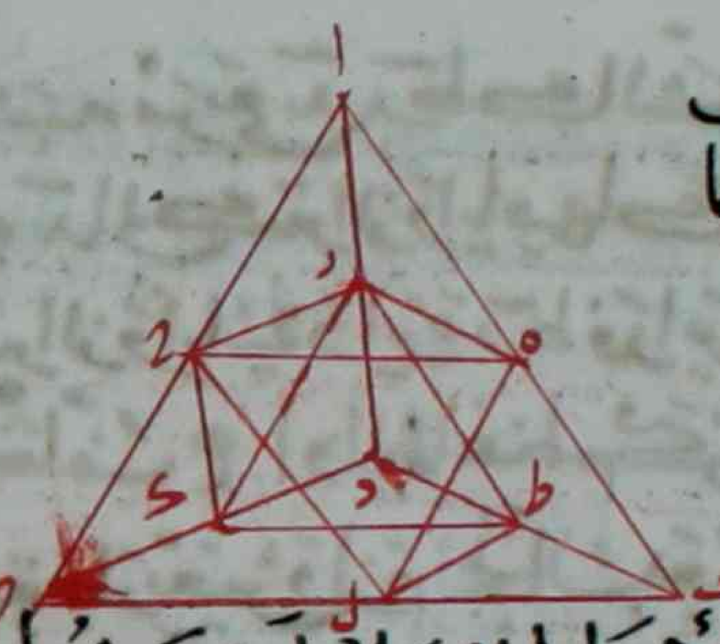


د

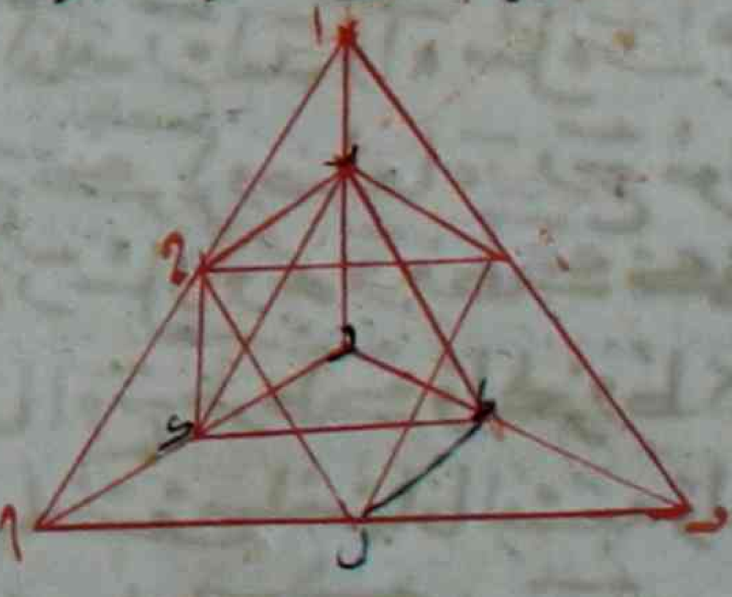
ا ب ج د مخروط قاعدته مثلث ا ب ج و راسه د فيمكن ان
ينقسم الى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الاعظم و منشورين
متساويين اعظم من نصفه فلننصف جميع الاضلاع بنقط ط ر ك
ل ه ح و نصل ه ر ر ح ه ح ر ك ك ط ط ر ح ل ل ط ه ل ه ط موازٍ
لا ب لانه قسم على نسبة واحدة و كذلك ر ه لبد و ا ه مثل ه ب اعني
ر ط فمثلث ا ه ر مثل ر ط د و كذلك ا ر ح كر ل و ضلعا ه ر ر ح موازيان
و مساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ر مثل زاوية د فطك كهح

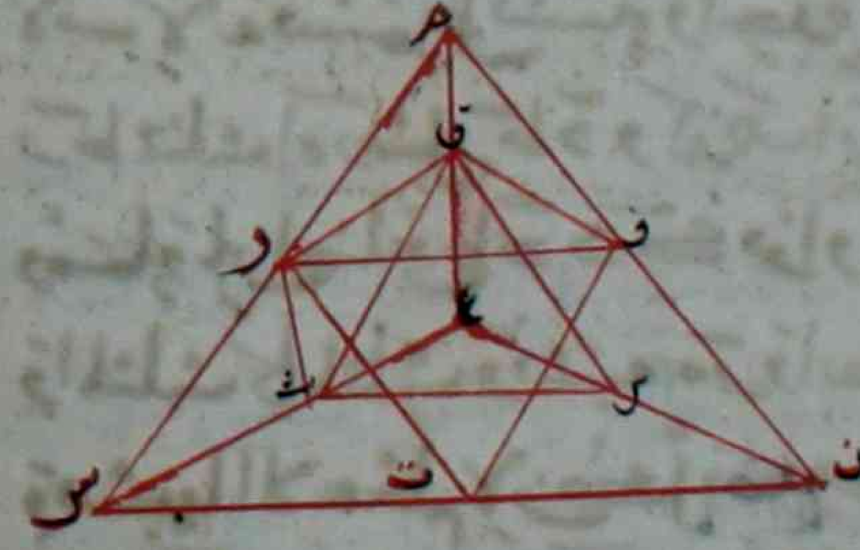
ط

والمثلث كالمثلث و نسبة ا ه ر و ايضا ا ه ح ط ر ط ك و المخروط كالمخروط
و يشبهان الاعظم لان كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة
و ر ط ك ايضا مثل ح ل ج لذلك و سطحا ط ك ح ل ح ر ك ح متوازيا
الاضلاع و ر ح موازي ك ح موازي ط ل و ر ط موازي ه ب موازي
ح ل فطر ح ل متوازي فطر ك ح ل ح منشور و ايضا مثلثا ط ل ب ه
ر ح متساويان و طر ه ب متوازي و كذلك طر ح ل و كذلك ك ح



بـ آ و آح طم منشور و ح مثلا مثلث
حلح لان ارتفاعهما واحد وقاعدتهما
سوا منشور آح مثل منشور حد
فقد قسم كذلك الى مخروطين
متساويين متشابهين ومنشورين
متساويين هما اعظم من النصف لان المخروطين اصغر منهما ٥
احد منسع مخروطان قاعدتاهما مثلثان وارتفاعهما واحد ٥
وقسما الى مخروطين شبيهين ومنشورين فان نسبة قاعدة م بـ س كنسبة
المنشورين لان آح ح منس متشابهات فنسبة آح الى ح كنسبة
ح الى مساواه وذلك نسبة منس بـ س مثل ح ر س ش وهما نسبة المنشورين
الذين هما قاعدتاهما الا ان كل منشور نصف مجسم متوازي فنسبة
المنشورين في آح الى المنشورين في منس كذلك ولذلك في المنشورات
الواقعة في الاربع المخروطات الباقية لغير نهاية في القوة فنسبة
قاعدة آح الى منس كنسبة المنشورات الواقعة في م بـ س ٥

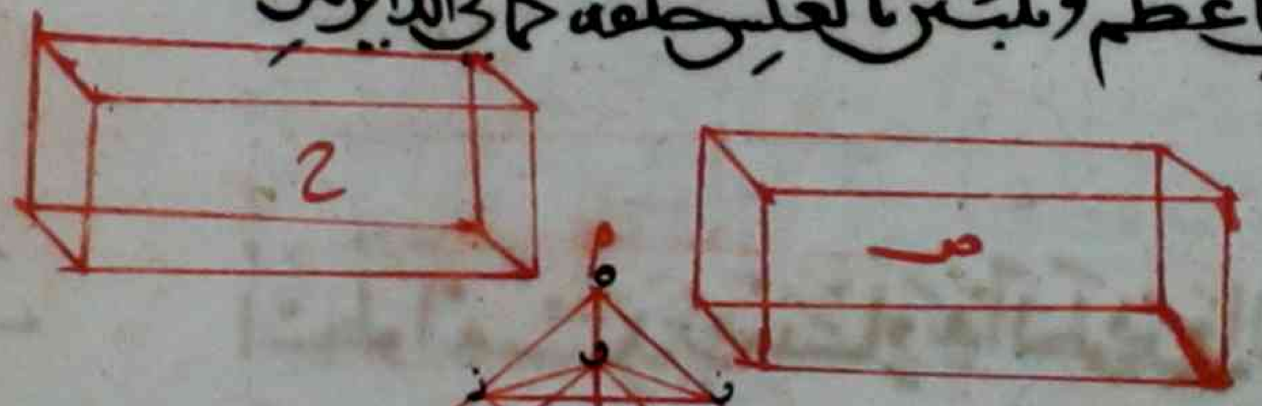


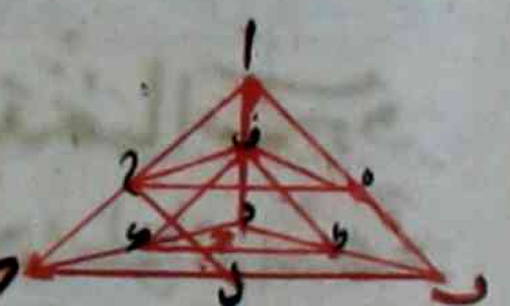


و ارتفاع مخروطي احد منسع سوا وقاعدتهما مثلثان فالقاعدة
الى القاعدة كالمخروط الى المخروط والا فكنسبة مخروط احد
الى اصغر من منسع اعني الى مجسم ص فاذا زيد عليه مجسم ح ساوا ٥

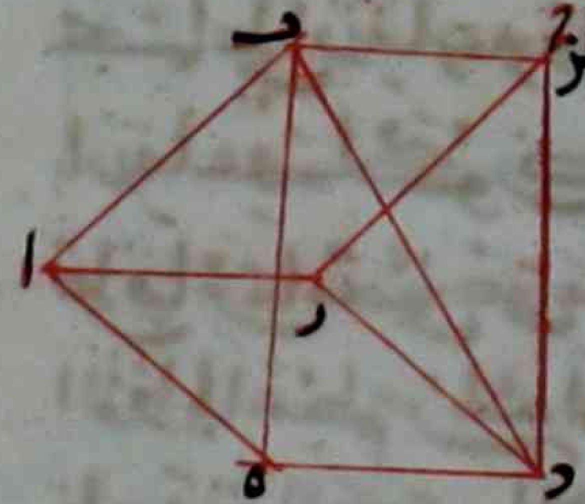
زلش ه
وهي نسبة نش نش مثناة ه
في ابح الواقعة ه
قاعدة ا... الى ...
وبالا... ابـ ...

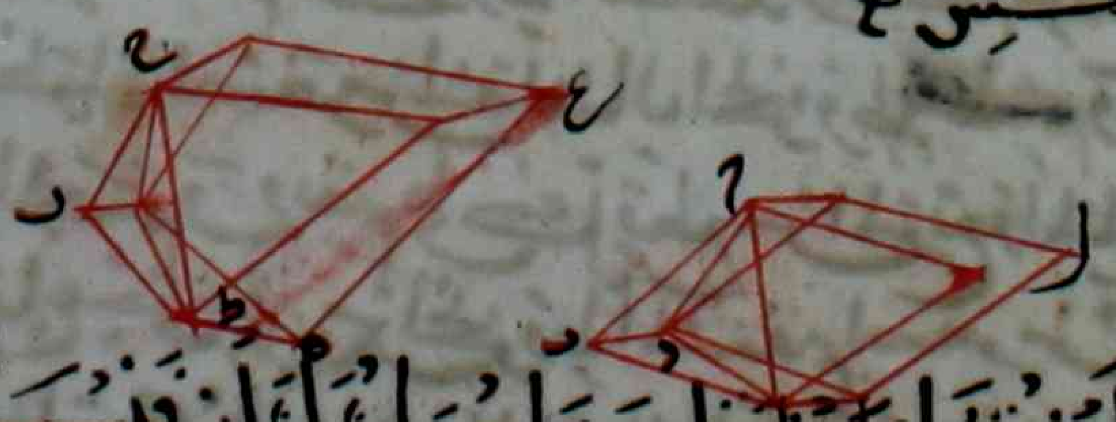
ولنقسم منسع مخروطين متشابهين ومنشورين اكبر من النصف
ولنفعل حتى يحصل اصغر من مجسم ح ويكون جملة المناشير اكبر
منه ونفعل كذلك لما في ونسبة القاعدتين اعني جميع منشورات
احد الى منشورات منسع كنسبة مخروط احد الى ص وبالتدريج
تصير مخروط احد الى منشوراته كص الى مجسمات منسع فص
اعظم منها هذا خلف ٥ او الى اعظم ونتبين بالعكس خلفه كما في الدايرتين





مح منشورات احد هز قاعدته مثلثة يمكن قسمته الى ثلث مخروطات متساوية قواعدها مثلثات ه
متساوية لنحذ المثلث ولنصل بد بز هز
فالمخروط الذي قاعدته بده والذي قاعدته
بده نساوي الذي قاعدته ازه ورؤوسها
فالثلثة متساوية ه مخروطات احد وهزحط
متساويان فنسبة قاعدتيهما كالارتفاعين
بالتكافي فلتتم مجسمي آرع فقاعدتا المخروطين انصاف قاعدتي
المجسمين على التكافي والارتفاعات فكذلك المخروطان لانهما
سدساهما وبالعكس ه

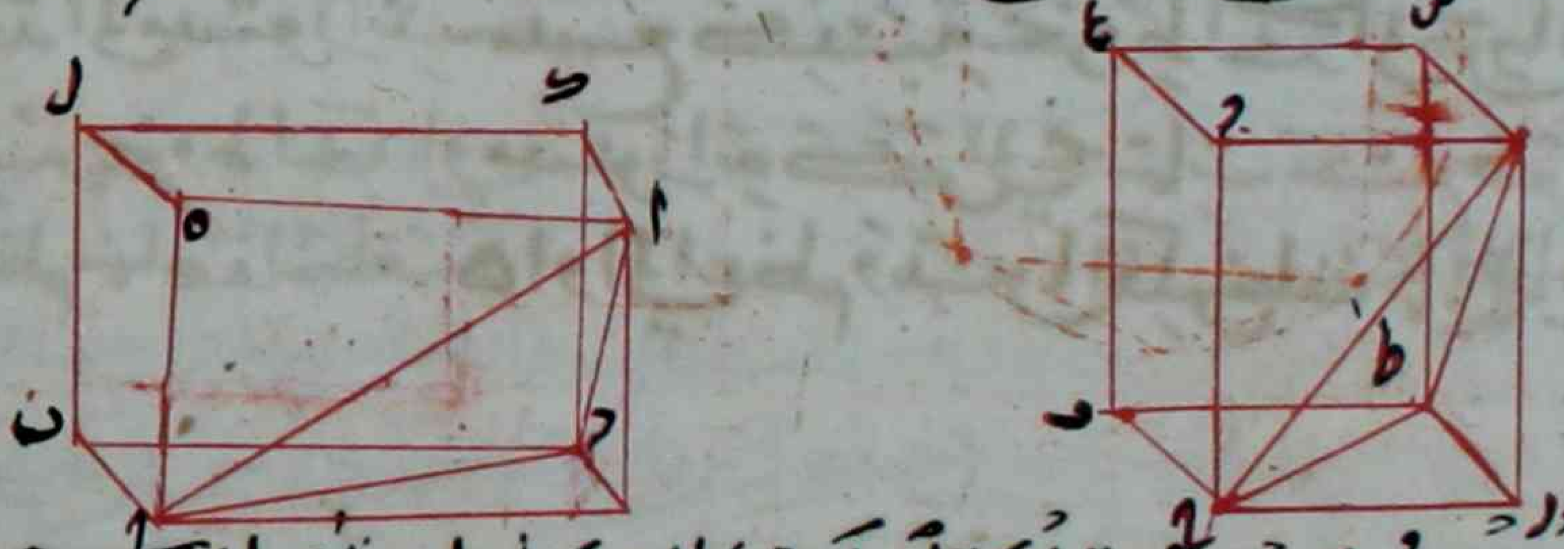




ط وايضا كل مخروطين متشابهين وقاعدتاهما مثلثان فنسبة احدهما

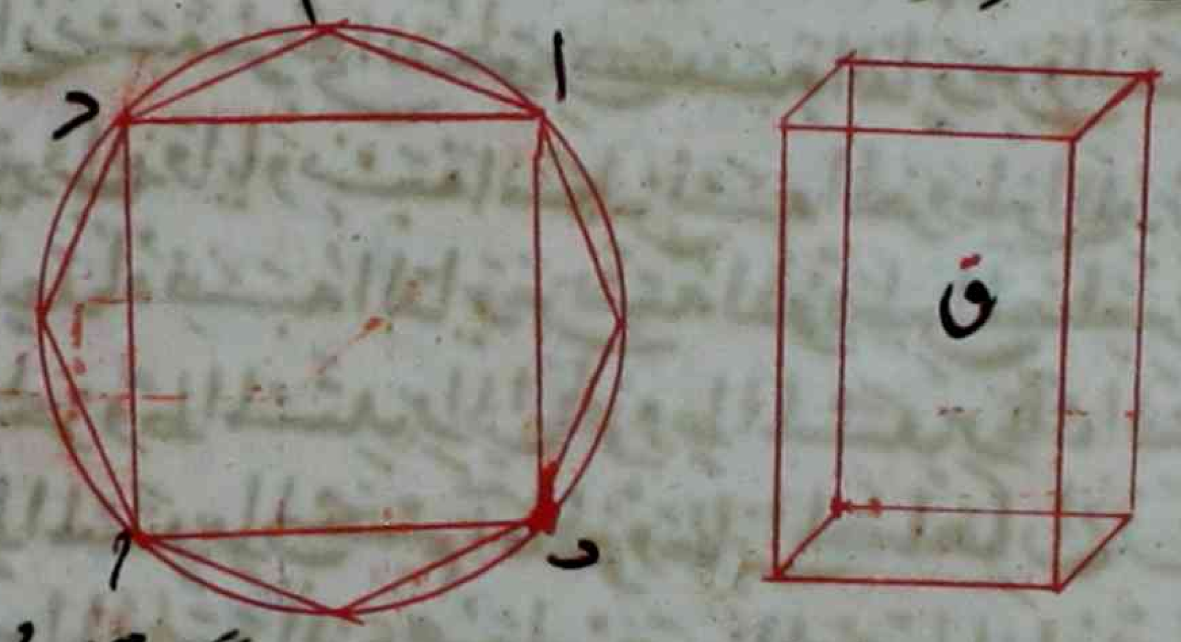
مساوي الذي قاعدته م
ح
في القواعد م
ر
بـ ح بـ ساوي الذي قاعدته
والارتفاع واحد ونسبة المجسمين ه

إلى الآخر نسبة الضلع إلى الضلع مثلثه ولنسم مجسمي ر ع ت ل فنسبة
المجسمين كنسبة المخروطين وأضلاع المجسمين في المخروطين واحدة ونسبة
المجسمين كالضلع إلى الضلع مثلثه فلذلك نسبة رأسيهما المخروطين وبالعكس

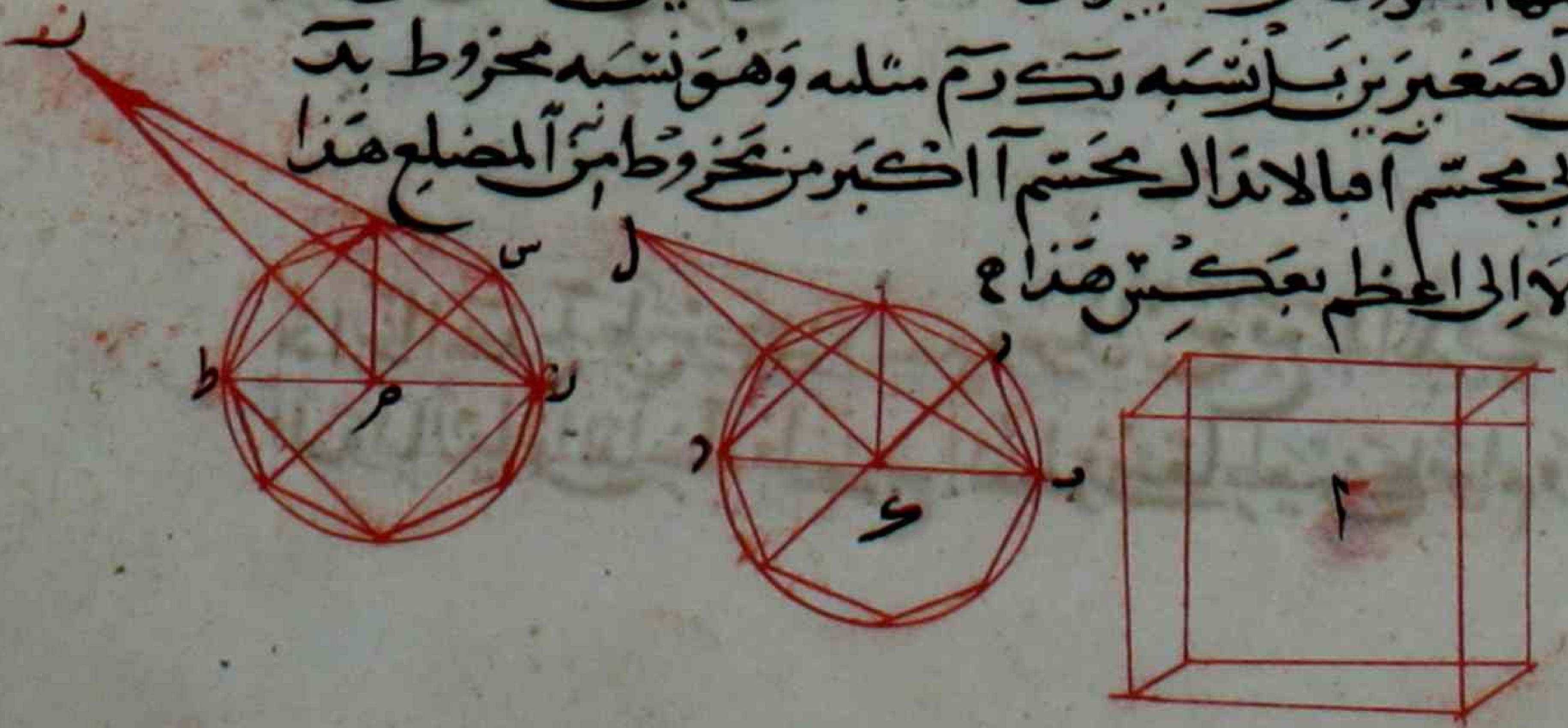


أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتها ا ب ج د
مخروطها مثلها إذا تساوى ارتفاعهما وإلا فلتكن الأسطوانة أكثر
من ثلثة أمثال المخروط بمجسم ق ونخط في الدائرة مربع ا ج د وعليه
مجسما على ارتفاعه ولننصف القسي با و ... ومثلثات عليها منشورات
بارتفاعها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو فيه
على ما بين مما مضى حتى يبقى أصغر من ق فيكون جملة المنشور الكثير
الزوايا أعظم من ثلثة أمثال ذلك المخروط لكنه ثلثة أمثال المخروط الذي
قاعدته الكثير الأضلاع وارتفاعه نظهر ذلك بأن نقسم المجسم المتوازي وارتفاعه
إلى منشورات ثم نسطم من جملة المخروطات التي هي تلك المنشورات
وعلى قواعدها مخروطا مساوي الارتفاع للمجسم وعلى قاعدته فالمخروط
ذو الزوايا أعظم من المخروط المستدير المحيط به هذا خلف ح ولتكن
الأسطوانة أصغر من ثلثة أمثال المخروط بمجسم ق فالمخروط أعظم من
ثلثها بمجسم ق ونقيم على كل قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية
الارتفاع حتى يبقى من المخروط المستقيم أصغر من ق فيكون جملة تلك
المخروطات أعظم من ثلث الأسطوانة المستديرة ولكن جملة تلك المخروطا

تلك المجسم الذي على ارتفاعها فيكون تلك المجسم أعظم من تلك المخروط
هذا خلف ح



كل مخروط مستدير وأسطوانة يتشابهان مخروطا وأسطوانة
فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثه وإلا فليكن كنسبة الأسطوانة
أو المخروط الذي قاعدته ما دائرة ب د إلى الأصغر وهو مجسم ا ولنوقع في
الأخرى ح ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات
عليها مخروطات بارتفاعها حتى يبقى أصغر من فضل مخروط م ن على مجسم
ا ونعمل في مخروط ب د شبيها بها ولنصل ل ب ل ك ل ح ستم س ش د ن م لا ن
نسبة ب ك إلى ح م م ن واحدة وزا وبالنسبة ك و م قائمتين فمثلثا
ب ك ل م ن متشابهان وكذلك ر ك ل س م ن متشابهان فر ب
س ن ونسبة ر ل ... فيكون ر ل ب س ن متشابهين فيكون المخروطان
اللذان من المثلثات الثلثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة
التي تنقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين المضلعين كنسبة
المخروطين الصغيرين بل نسبة ب ك ... مثلثه وهو نسبة مخروط ب د
المستدير إلى مجسم ا فالأدل مجسم ا أكبر من مخروطين المضلع هذا
خلف ح ولا إلى الأعظم بعكس هذا ح



الى كل مخروطه

يب وايضا نسبة كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع كالقاعدتين لانه

قد بين ان نسبة مربعي القطرين كنسبة الدايرتين والشكلين المستجمين

الكثيري الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد

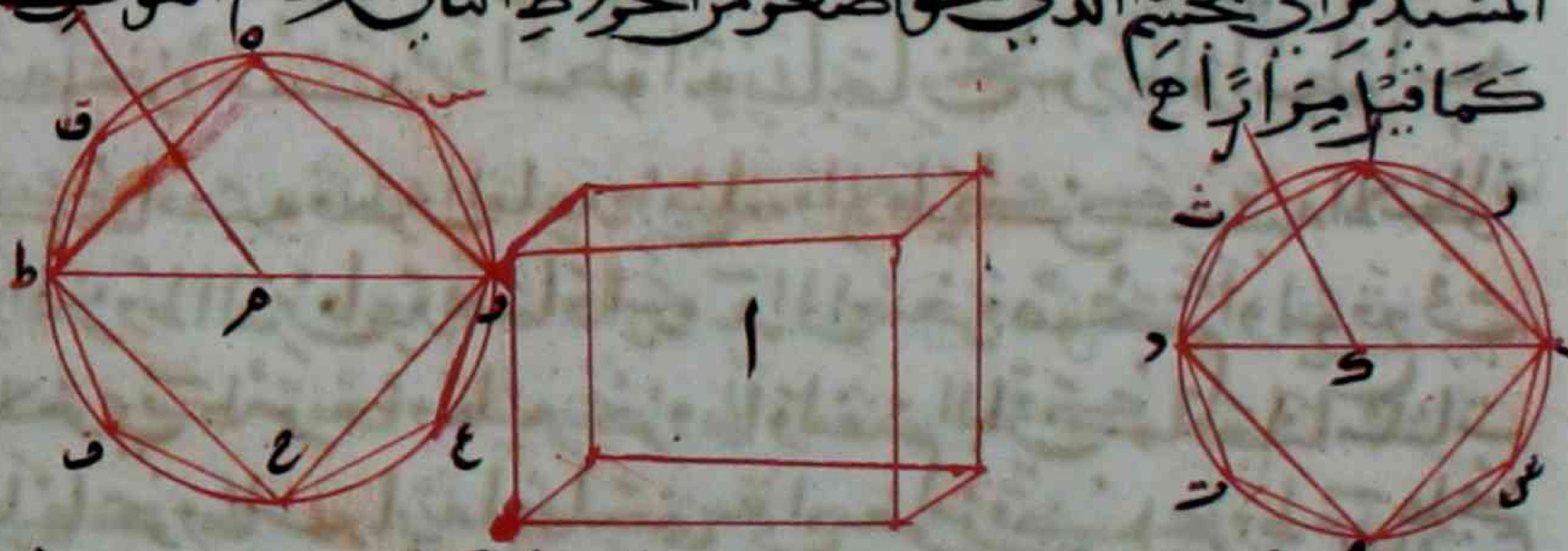
وهما قاعدتاه فنسبة الدايرتين نسبة المخروطين المضلعين فان لم يكن

نسبة المخروط المستدير الى المخروط المستدير تلك النسبة فلتكن كنسبة

المخروط المستدير الى مجسم آ فالمخروطان المضلعان اذن على نسبة المخروط

المستدير الى مجسم آ الذي هو اصغر من المخروط الثاني ثم تمام القول

كما قيل مرارا ا ه



يج الحد قاعدة اسطوانة ومخروط وسهما هما ك ل وه ر ح ط لاخرين

وسهما هما م ر والاسطوانتان متساويتان فاقول ان نسبة القاعدتين

كالسهمين بالتكافي لانه ان لم يكن الارتفاعان سوا فلنفصل

من م ل ك ل و من راس مخروط آخر فلان نسبة مخروط الحد اعني ر ح ط س

كم الى م ن وكقاعدة الحد الى ه ر ح ط و م ن مثل ك ل فنسبة القاعدتين

بالتكافي وبالعكس للعكس ه

الى المخروط ه ر ح ط س

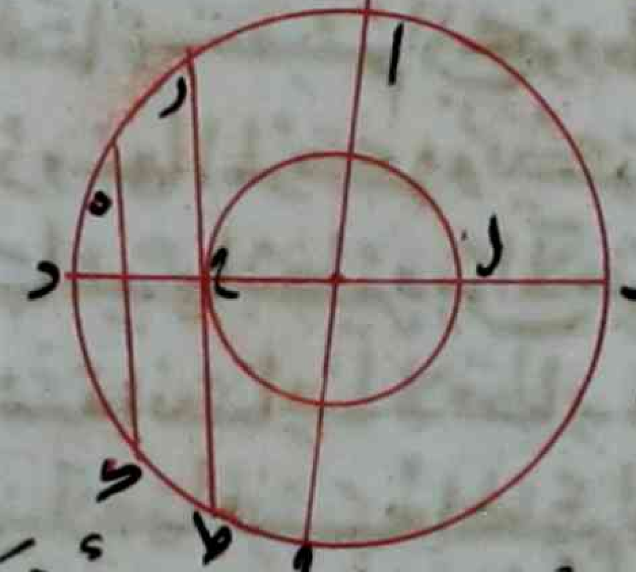
كالسهمين م

يد دايرتا الحد على مركز واحد ونريد ان نوقع في الكبرى شكلا كثير

الزوايا لا يماس الداخلة فليخرج القطرين متقاطعين على قوام وعلى ح عمود

على بد وهو ط و نقسم قوس آد بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى اصغر من

ر د فليكن قوس د ه ولنجعل د ك مثل د ه واذا



قسمنا على كه الحد ووصلنا الشكل لم

يماس الدايرة الصغرى لان ر ك مثل د ط و ه د ب

كبك فهو ك ط ك وهك د ط متوازيان

فلا يتماسان و ه ك لا يماس الدايرة الصغرى

يه عند ح و لا يما وراء ط لانه لا يقطع ر ط ه فان كانتا كرتين واردنا

في ضمن الخارجة مجسما لا يماس الكرة الداخلة فلنقطع الكرتين

بسطح بنصفين والفصل المشترك هو دايرة ا ب ح د وفيها ا ب ع

ه ر ح ط وا المركز ك ول ع عمود عليه الى سطح الكرة ولتم م ل

لا اضلاع كثير الزوايا تقع في الدايرة الخارجة ولا تماس الداخلة

وليخرج م ك الى س ول ك الى ر ولتتم من ك ع على ل س نصف

دايرة واخرى على م س ولتتم ل ع باقسام ا ب وكذلك م ع ونصل

اوتارها متساوية لتلك وهي ل ق و ق ف م ر و ر س س ع و م ف و ر ع ط

خطي ل س عمودي ق ث ر ت فلان القسي متساوية فالعمودان متساويان

ولان العمودين في سطحين قايمين هما عمودان على السطح المقوم عليه

فهما متوازيان وقوت ايضا متساويان وايضا ك ت مت متساويان

لانهما ضلعا ما يبقى من مربعي م ر و ل ب بعد القامريعي ق ت ر ت فتك

وتك متساويان وت ت متوازيان لم ك لانه قسم الساقين على نسبة واحدة

وقوتها متوازيان ومساو له و م ل اطول من ت ت اعني ر ق واذا كان ر ق لا

يماس وهو اطول فر ق الاقصر وما وراءه لا يماس فلتوقف المساوية لا تماس

فالسطوح التي تحيط بها هذه الخطوط كلها و فقرس عفس لا يماس

واذا دربا هكذا رسمنا شكلا مجسما لا يماس الداخلة واذا فعلنا هكذى

في كرتين كانت نسبة المجسمين كنسبة القطرين مثلثة لان

المجسمات تنقسم الى مخروطات بالتساوي
رؤوسها المركز ويكون كل واحد
منها شبيها بنظيره من الآخر ونسبتها
نسبة انصاف الاقطار مثلثة لانها
اضلاعها فنسبة المجسم الى المجسم نسبة
انصاف الاقطار مثلثة لانها اضلاعها وهو نسبة القطرين مثلثة ٥

نسبة الكرة الى الكرة نسبة القطرين مثلثه والا فلتكن نسبة
كرة ب الى كرة اصغر من ذلك مثل الى كرة آ ونعمل على مركز ط كرة
ل ر مثل آ ونعمل عليها مجسما لا يماس كرة ل ن ونعمل شبيهه في ب ويصير
آخر الامر كرة لحد الى مجسمها ككرة آ اعني ل ن الى المجسم الاعظم

هذا خلف ه او الى اعظم والبرهان ما اشرنا اليه مرارا فاختصرناه
لكثرة تكريره ه تمت المقالة السابعة عشر والحمد لله رب
العالمين وصلى الله على سيدنا محمد وآله الطاهرين ه

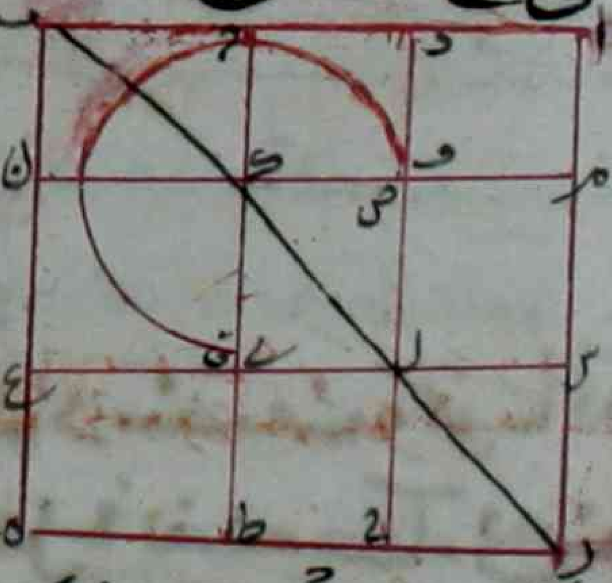
بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثالثة عشر

خط ا ب قسم على نسبة ذات وسط وطرفين على ح ووصل بالاطول منه
آ د مثل نصف ا ب فخط ح د في نفسه خمسة امثال د ا في نفسه ونعمل على ح د
مربع ح ه وعلى ا ب مربع ا ك ونخرج ح ك وا ل وطرد القطر يقطع ا ل على م
وعلى ب ن مر س ن موازيا لها اعني ب ا مثلا ا م اعني ا د و ك ا مثلا ح م فهو
مثل هم ح م ولان ح د مثل ا ب في ح ا اعني

ا ح في نفسه فمر ط مثل ح ر والعلم مثل ا د فهو
اربعة امثال د ا في نفسه ود م الخامس ٥
ونضعه اخرى ا ب في ب ح اعني ا ح في نفسه

وا ب في ا ح اعني ضعف د ا في ا ح مثل ا ب في نفسه وهو اربعة امثال د ا في
نفسه فتضيف الى ضعف د ا في ا ح وا ح في نفسه د ا في نفسه ثم ح د
في نفسه خمسة امثال د ا في نفسه ٥
وبالعكس لان العلم ينبغي مثل آ د ولكن هم ح مثل ا ك ينبغي مر ط اعني
ا ح في نفسه ك ح اعني ا ب في ب ح ٥ ونضعفه اخرى لانه تصير ضعف
د ا في ا ح وا ح في نفسه الذي هو ح د في نفسه الا ا د في نفسه الذي
هو ك ا ب في ا ح وا ح في نفسه اربعة امثال د ا في نفسه وهو ا ب
في نفسه اعني ا ب في ب ح و ب في ا ح بعني ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه ه وان

وصل بالاقصر مثل ب ح نصف الاطول مثل ح د مربع جميع النصف والاقصر
اعني مربع ب د خمسة امثال مربع نصف القسم الاطول فيعمل على ا ب مربع ا ه وتخرج
خطي د ح ح ط على الموازاة فا ب في ب ح اعني سطح ا ب مثل ح ا في نفسه اعني
م ط فا ب اعني م ط مثل علم ص ر ب ح فالعلم

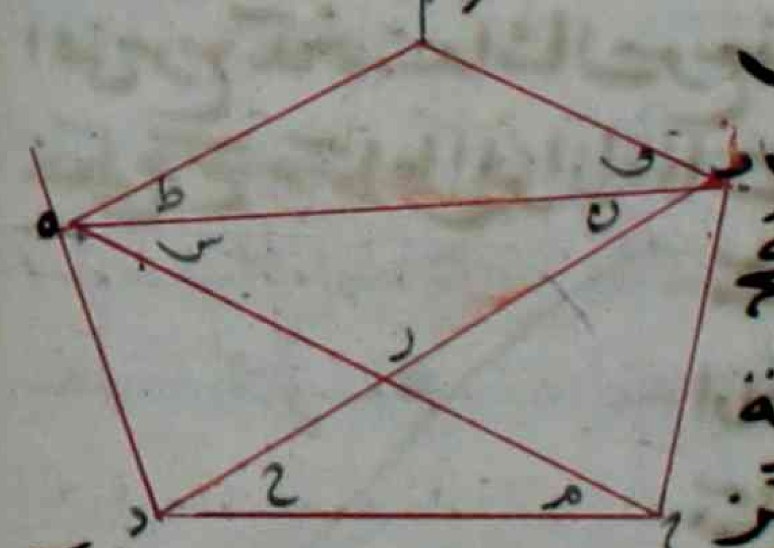


اربعة امثال ح د نصف ا ح في نفسه ينبغي
ق اعني د ح في نفسه من د ع فد ع خمسة امثاله
ونضعفه اخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك د ب
في نفسه ولكن ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه
اي اربعة امثال د ح في نفسه و د ح في نفسه معه خمسة امثاله هي ك د ب
في نفسه ه فان زيد على ا ب مثل ا ح الاطول وهو ا د فد ب على النسبة
ذات وسط وطرفين لان نسبة ب ا ا ح ك ا ح ح ب وهو نسبة ب ا د ا
ب ا ك ا ح ح ب حافيا التركيب د ب ب ا
وبالخلاف د ا الى ا ب ك ح ب ا ح ا في نفسه و ب ح الاقصر في نفسه ك ا ح
ب ا ا ح اعني ب ا ا د ه ا ب في نفسه
في نفسه ثلث مرات لان ذلك كضعف ا ب في ب ح وا ح في نفسه اعني
ضعف ا ح في نفسه مع ا ح في نفسه ٥ ا ب المنطوق على ح بنسبة

وسط وطرفين فقسماه منفصلان وليكن د ا مثل نصف ب ا و مربع
حد خمسة امثال مربع اد فهما في القوة فقط مشتركان منطقان اذ
ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فجا منفصل
واضيف سطحه الى اب المنطق فصار ضلعه الثاني جب فجب منفصل

مخمس ابجده متساوي الاضلاع وتلك زواياه منه وهي ا ج د الغير المتواليه
متساويه فالبواقي متساويه ولنصل ب د ب ه فيكون مثلثا ب ج د
د ه ا متساويات فزاويتا ب د ه ب ه د متساويتان فجميع زاوية ه كد
وكذلك ب ك ح ولتكن زوايا ا ج د ه المتواليه متساويه فالخمس
متساويه ونصل ا ه ج فيكون مثلثا ا ج ه د ج متساويين وزواياهما فزاويتا
ا ه ج متساويتان فد ج د متساويان

متساويين فضلعا ب د ب ه م

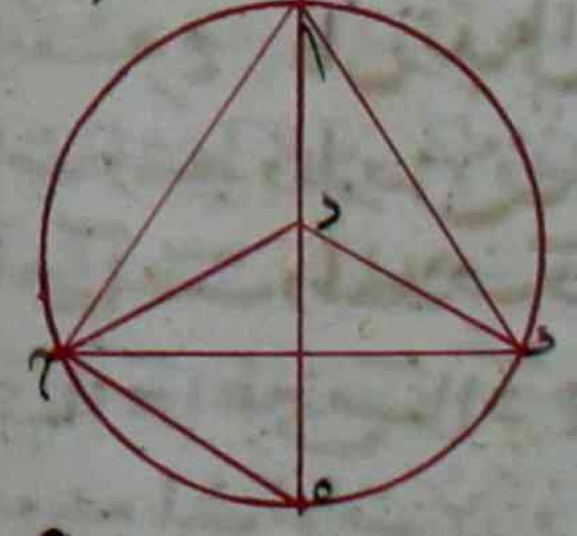


بعين ترك كهز فزاويتان وس متساويتان
د و ر س تساوي الجميع ب ك ه ولذلك ا ك ح
مثلث ا ج في دائرة فضلعه في نفسه ثلثة
امثال مربع نصف قطرها وليكن المركز

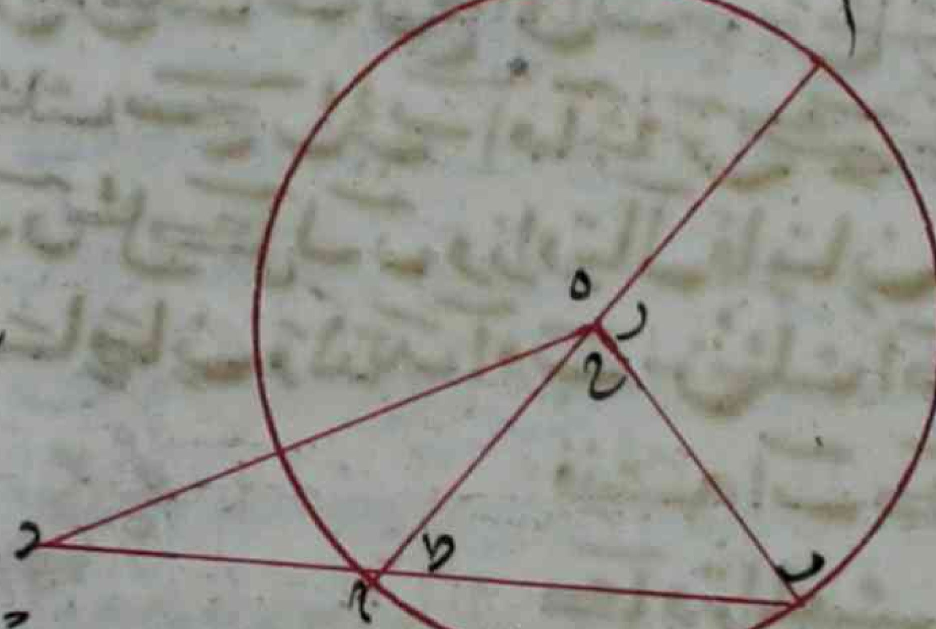
متساويان و ق و ط م

يا

د ونصل ا د ه وب د ج وجه فلان د ه عمود منصف وقوسا به
هج متساويتان فهج وتر المسدس وهج جا كل في نفسه كاه في نفسه
اعني اربعة امثال ده فذهب هج المساوي لهد بقي اج في نفسه ثلثة



امثال نصف القطر في نفسه اج وتر المعشر
في الدائرة وحد وتر المسدس منفصل
به خارجا فالقسمة على ذات وسط وطرفين
والمركز ه ولنصل ج ه ا ه ب ه د ه فلان
قوس ا ب اربعة امثال ج فزاوية ه اربعة
امثال زاوية ج فزاوية ط المساوية لزاوية ب هي نصف د و مثلا زاوية

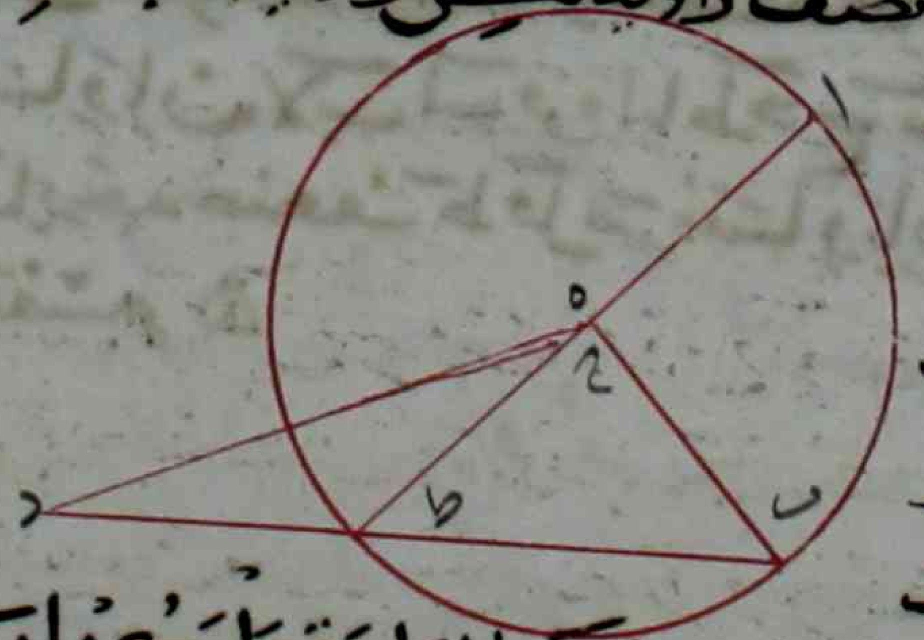


ج وزاوية ط مثلا زاوية د
لان هج كجد فزاوية ح مثل
د وزاوية ب مشتركة
فمثلثا هبد هبج متشابهان
فدب في نفسه لان به واسطه
في النسبة ه

زاوية ج كما اعني جد في د ه

مح

وبالعكس اذا اتصل بوتر المسدس خط اقصر منه على نسبة ذات
وسط وطرفين فالاقصر ضلع المعشر ه برهانه انا نعمل دائرة
على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ج مساويا للخط الاقصر
ونصل به على الاستقامة حد مساويا الوتر المسدس ونصل به هج هد
فنسبة بد حد اعني بد به كنسبة حد حب اعني هب ج وزاوية
ب مشتركة فالمثلثان متشابهان وزاوية ط مثل زاوية ه وزاوية
ط ضعف زاوية د فبقي ح نصف زاوية ط لكن زاوية اهب ضعف



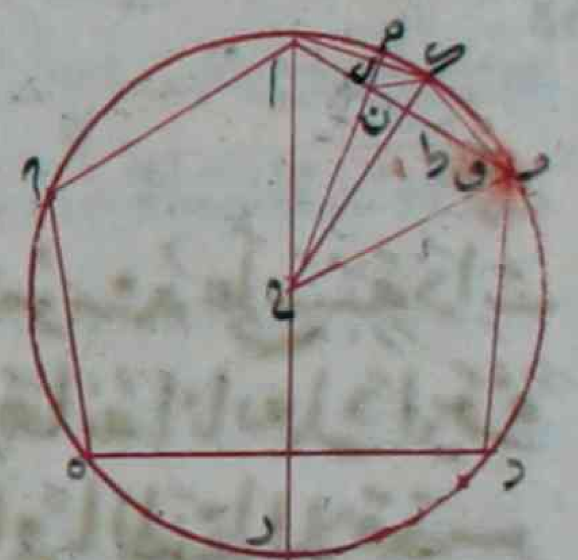
زاوية ط فزاوية اهب اربعة
امثال زاوية ح فقوس اب
اربعة امثال قوس بج فقوس
بج خمس قوس اج اعني عشر
الدائرة ه اب ضلع المخمس

مد

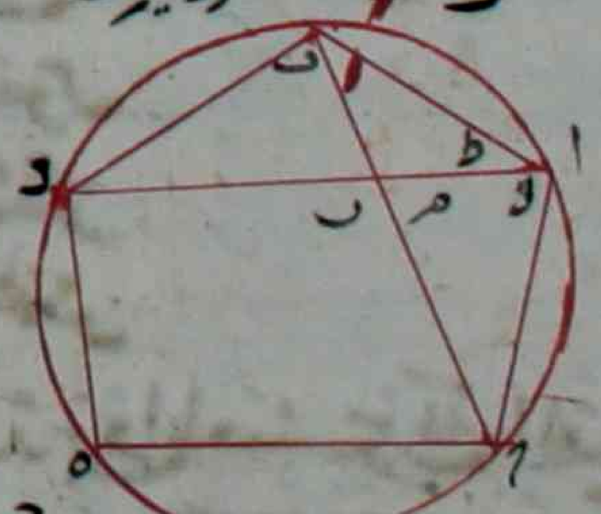
فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن ا د
القطر وح المركز وح ط عمودا على اب الى ك ونصل ب ك ك ا
ونخرج على ك ا عمود ح ل الى م ونصل ك م فقوس د م مثل ك ا
فهو ضعف قوس ك م وبد ضعف ب ك فزاوية ب ح ك و ب ح د
الخارجية ضعف ب اح فحو ك ا ح وزاوية ح مشتركة فنسبة

زاوية د ضعف ب ح ن م

بر من مثلث ب ر ح الى ب ح من مثلث ا ب ح كنسبة ب ح من
مثلث ب ح ر الى ب ا فما ب في ب ر كمربع ب ح في نفسه وهو ضلع للمسدس و ا ل
ل ب مثل كل ل ب وزاويتا ل قايمتان فاب مثل ك ب وزاويتا ا و ك
متساويتان وكذلك ا و ب من مثلث ا ك ب فمثلثا ا ك ب ا ب ك متشابهان
فنسبة ا ب كامثل كا ا ب فا ب في ا ب مثل
كا وتر المعشر في نفسه فا في بر وب في ا ب الذي
هو مثل ا ب في نفسه مساو لبح وتر المسدس وكا
وتر المعشر كل في نفسه ٥ مخمس ا ب د ه ح



المتساوي الاضلاع في دايرة فوتر الزاويتين
المتناظرتين متقاطعان على نسبة ذات وسط وطرفين كبح
د ا على ر لان زاوية ح كط وزاوية ب مشتركة فمثلثا
ا ب د ا ب ر متشابها الاضلاع فحت في بر كا ب في نفسه اعني
حا في نفسه وزاوية ل ضعف ط ولان ضلعي ا ب ب د متساويان
ومتساويان لا ب ا ح فزوايا ط د ح ب الاربع متساوية وم
الخارجة ضعف ط فل م متساويان فح مثل ا ح فحت في بر كحر
في نفسه ٥



اذا كان قطر الداير منطقا فان ضلع المخمس اصم وهو الاصغر
ولتكن ب ح ا د قطرين والمركز ط وليكن ط ك مثل ربع ا ط
ونخرج ا د و ا ل ط قايمة لان ا ح منصف وهي مثل ا م د و ا م مشتركة

يه

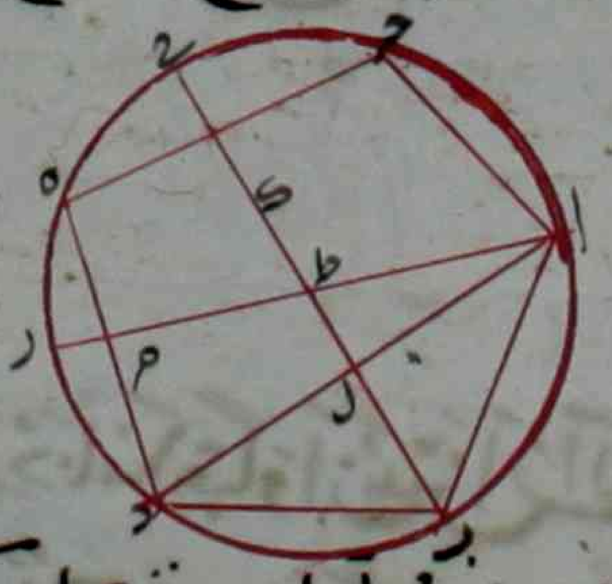
لان مثلثي ا ب ح
ا ب د متساويا
الاضلاع ص

لان قوسي ح م د
مثلا قوس ب د م

نو

كما ط ا الى ربع ا ط

بقيت ا ط ل مثل ا د م فنسبة م د الى ربع د ا اعني ط ك وهي نسبة م ل
م د الى نصف ا د وهي هد الى د ل وبالتركيب نسبة جميع ه د ل
على انه مستقيم الى ل د كل ك الى ك ط وكذلك نسبة المربعين
الى المربعين بالتناظر واحده واذا اخذنا من ا د مثل د ه انقسم على
وسط وطرفين و د ه اطولهما واذا اضفنا اليه د ل نصف الخط
المقسوم على استقامة كان مربع ه د ل خمسة امثال مربع ل د
وكذلك ل ك لط ك لكن خط ب ك خمسة امثال ط ك
فلنسبة ط ك ب ك كنسبة ل ك ط ك مساوه ول ك واسطه
لمربع ب ك خمسة امثال مربع ل ك و ل ك منطق بالقوة اذ ليس
نسبة مربعيهما نسبة عدد مربع الى عدد مربع فل ك مستقيم وبقوى
الخط كله على ل ك المتصل بضلع مربع هو اربعة امثال مربع
ل ك فلذلك الضلع مباين ايضا لتلك القوى على خمسة امثاله و ب ك
منطق وبقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع مباينه
فهو الرابع ثم ضرب ب ح المنطق في
ب ل المنفصل الرابع تقوى عليه الاصغر



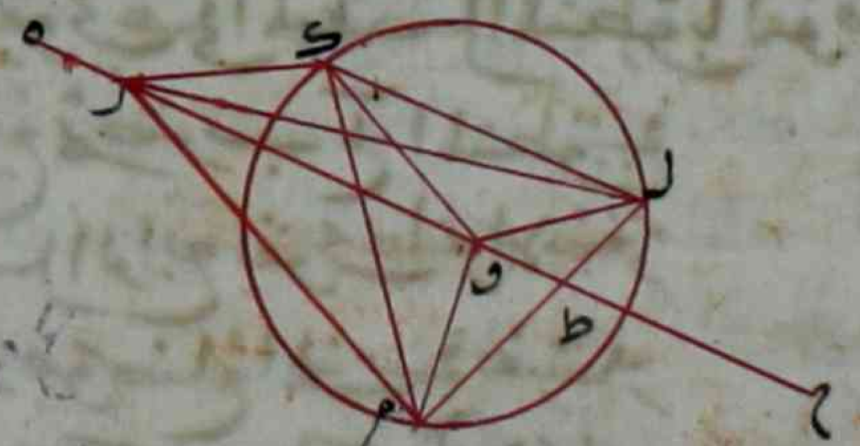
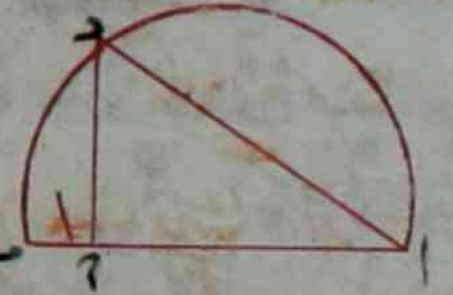
لكن ا ب وهو ضلع المخمس في نفسه
مثل ب ح في ب ل لان ا ب واسطه
في النسبة فضلع المخمس اصغر ه

نز

نريد ان نعمل مخروطا متساوي الاضلاع من اربع مثلثات يحيط به كرة
مفروضة ونقول ان مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط
فليكن قطرها ا ب وليكن ا ح مثلي ح ب ونعمل على ا ب نصف دايرة ا د ب
ونخرج عمود ح د ونصل ا د ونعمل دايرة نصف قطرها ل ك ح ونجعل فيها مثلث
ك ل م ومركزها ن ونصل ن ل و ن ك و ن م و ن ه عمودا على السطح

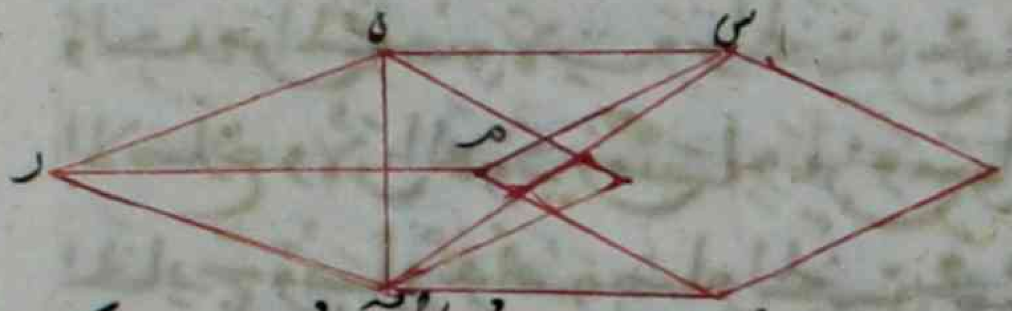
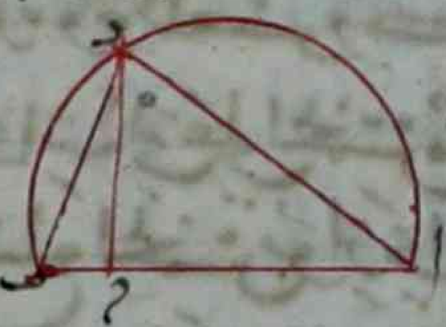
*ولد منطق م

ولأن نسبة اب الى دب كنسبة دب الى بج لكن نسبة اد الى دج
كنسبة دب الى بج ونسبة اب الى بج كنسبة اد الى دج مساوٍ و اب
ثلثة اضعاف بج فمربع اد ثلثة اضعاف مربع دج وكل ضلع لمثلث
كلم يقوى على ثلثة امثال دل اعني دج فكل ضلع مساوٍ لاد وزكل
اد وانصاف الاقطار مثل دج وزاوية د قايمة فكل واحد من كز
لز مز مثل اد ومثل اضلاع كلم فلنبرهن انه يحيط به الكرة ونخرج
هو الى ج ونأخذ وط منه مثل بج فرط قطر الكرة فنضع نصف
الدايرة عليه بارتفاع وك لانه عمود على رط العمود على سطح كلم
وو اسطه في النسبة لانه مثل حد واسطه بين اح حب واذا ادير
نصف الدايرة على رط جازت على جميع نقط زوايا المخروط مماسا وجد
لان وم ول اعمدة ايضا مساوية له ورط مثل اب ونسبة اب الى
اح كنسبة مربع اب اعني رط الى مربع اد اعني كل مربع اب
مثل ونصف مربع اد ه

فان اردنا مكعبا وان نبين ان القطر يقوى على ثلثة امثال مربع الضلع كح
جعلنا بح نصف اب ووصلنا دب وهو كذب وعليه مربع هج
ودم عمودا كهز ونتممنا فنقول ان الكرة تحيط به ولنصل سح
هج فاذا كان سح ثابتا ودارت الدايرة وجازت على ح وزاوية
سهح قايمة جازت على جميع الزوايا مماسة لانها كلها اعمدة مساوية
لهر ولكن مربع سح مثل مربع سه وهج مثل سه وهر وبح

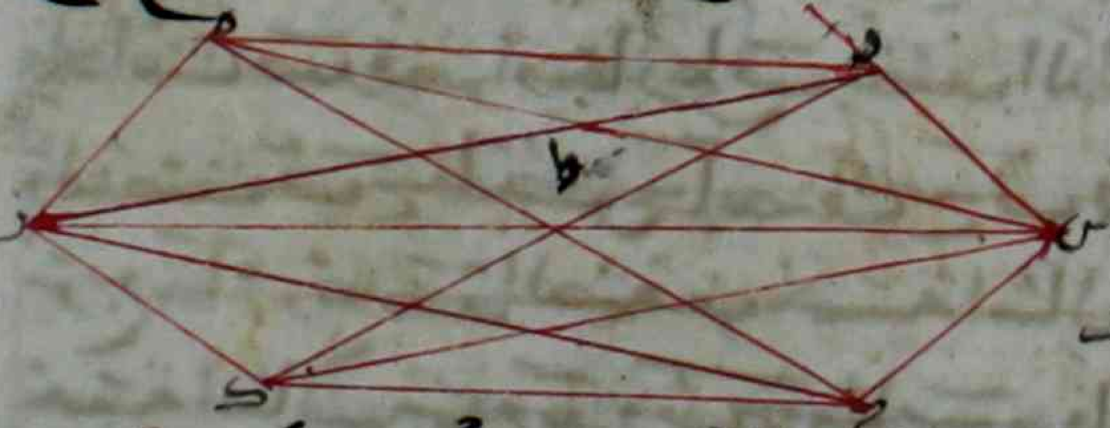
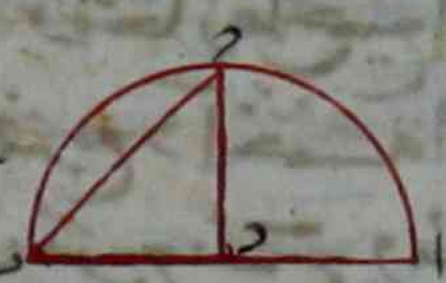
نط بالمثلثة امثال مربع هر ه فان اردنا شكلا مجسما ذا ثماني قواعد

مثلثات متساويات الاضلاع وان نبين ان مربع قطر الكرة مثلا
مربع ضلع المجسم فليكن القطر اب ونصفه على د ودح عمودا
ونصل حب وهو مثل حب وعليه مربع ه دح ك فمعلوم ان انصاف
قطر هذا المربع والدايرة عليه سوا ومن ط عمودا على السطح من
الجهتين وهو طل وطس متساويين ومساويين لطه ونصل لس من زوايا
تبين ان المثلثات الثماني متساوية لان اضلاعها وتار زوايا قايمة اضلاعها
المحيط متساوية ورك اذا ثبتت قطرا والزوايا بعد من المركز سوا واحد
بان نصف الدايرة يماسها اذا استدار وتبين ان مربعه مثلا مربع الضلع

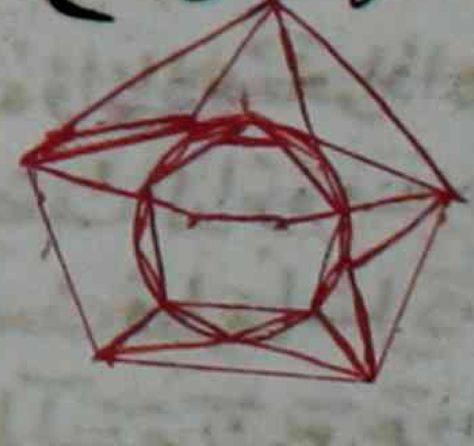
قطره ونصله ح ز ك متقاطعين على طه

كلها

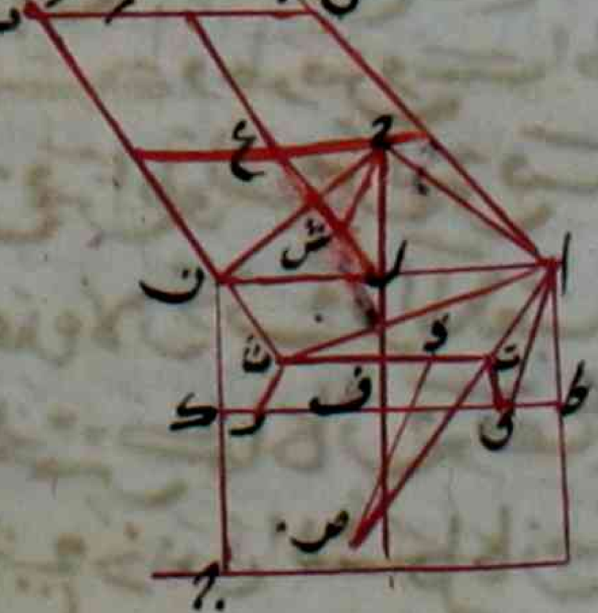
ك فان اردنا مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساوية وان نبين ان
قطر الكرة لا يشاركه وانه الاصغر اذا كان القطر منطقا فلنجعل
اح اربعة امثال بح وعليه نصف الدايرة ونخرج عمود حد ونصل
دب ونفرض دايرة اخرى نصف قطرها مثل دب وفيها مخمس هرز
ح ط ك ونصف القسي على ل م ن س ع ونصل الاوتار مخمسة
ومعشرة على ه ر ح ط ك ل م ن س ع واعمدة زق هف كث طش

حو مثل انصاف القطر ونصلها بزوايا المثلث المجسم ل مربع س ن ص ل
ف ق ر س ت فلان العمود وتر المسدس والقاعدة وتر المعشر وكل
واحد من الموصولات وتر المخمس فجميع المثلثات التي على المخمس متساوية
الاضلاع ولان العمودين متساويان ومتوازيان فضلع المخمس يوازي الضلع
الخارج ويساويه فهو ضلع المخمس فجميع المثلثات الخارجة متساوية
ومتساوية الاضلاع وليكن المركز ت و ت ح عمودا كنصف
القطر وح د و ت ص ضلعا المعشر موصولان به على الاستقامة
من الجانبين ونصل فد ند فح ه ص ه ت فلان ت ح هف متساويان
متوازيان فكذلك ت ه فح و ت ه وتر المسدس وح د وتر المعشر
ومثلث ف ح د قايم الزاوية ند ف وتر المخمس وكذلك جميع ما يوصل
ند وكذلك ه ص و ر ص فمثلث ه ر ص متساوي الاضلاع مثلها وكلما
يتصل من ذلك الجانب نص فقد عملنا ولان ت د في د ح اعني ص ح
في د ح تساوي ت ح في نفسه اعني ح ف وزاويه ف ح ص قايمة
فاذا اثبت صد قطرا وجاز على ف بنصف الدايرة جاز على جميع النقط
ولننصف ت ح فليكن ح ا نصف ح ت فمربع د ا خمسة امثال
مربع ح ا فمربع صد الضعف خمسة امثال مربع ت ح ومربع ا ب
خمسة امثال مربع ند و ت ح مثل ب د فات مثل ص د و ح ت
مثل د ت فقد احاطت الكرة ولان ضلع المخمس هو ضلع هذا المثلث
فهو الاصغر ه



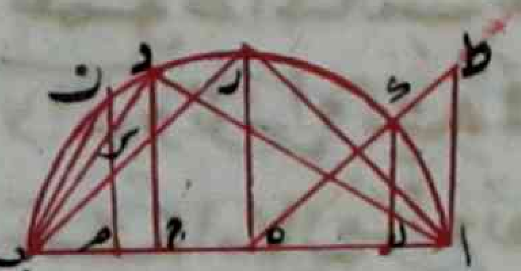
فان اردنا مجسما يحيط به اثنتي عشرة قاعدة مخمسات متساوية وان

بين ان ضلع المجسم هو الاصم يسمى المنفصل اذا كان وتره منطقا اخذنا
ضلعي المكعب الواقع في الكرة وهما سطحا ا ت ا ح فنصفنا الاضلاع
ووصلناها على ف ع و فسمنا ط ف و ك ل ع وقسمنا ط ف على نسبة ذات
وسط وطرفين على ق ولـ س على ان ط ق و ك ل س الاقصر و ت ر ت
س ح اعمدة على السطحين بطول الاطول ووصلنا ق ا ا خ خ ر ر ت
ت خ ا ت ا ت فلان ط ف اعني ط ا ط ق كل في نفسه وهو ق ا في نفسه
ثلثة امثال ق ف مثل ت و في نفسه اعني ا ت في نفسه اربعة امثاله فات
تو ت ضعف تو فات ك ت وكذلك جميع المخمس وتر مثل ف ق
نسبة ط ف تر توسط وطرفين فرط في نفسه ور ق في نفسه كلثة
امثال ط ف في نفسه وطر ورق في نفسه كا ر في نفسه مع ف ر اعني
ر ت في نفسه اعني ا ت في نفسه وا ت في نفسه اربعة امثال ط ف اعني
ط ا في نفسه وهو مثل ا ر في نفسه واضلاع المخمس متساوية زواياها
ت و ح من المثلثين سوا وكذلك ساير الزوايا واضلاع المكعب اثنا عشر
لكل واحد مخمس يكون اثني عشر مخمسا ولنخرج من ص عمودا على السطح
المقابل الاخر من المكعب ونخرجه في سطح ر ك حتى يلقى خط ت ت على
ر ونصل ص ت فيكون د ت مثل ف ق ويقطع قطر المكعب بنصفين
ويكون عمودا على س ت لا محالة فيكون ط ر ر ق كل في نفسه مثل
ص د ت كل في نفسه وهو ص في نفسه وذلك ثلثة امثال ط ف
اعني ط ا نصف قطر المكعب فص قطر
الكرة فص مركز و ت على بسيط
المجسم فالكرة تحوي الزوايا كلها
كما قلنا مرارا ولان ا ت وتر المجسم اذا
اخذ منه ت ت كان على نسبة ذات وسط



وطرفين وب اصم وهو منفصل ه شكل الامتحان ه قطر
الكرة ا ب وعليه نصف دايره ا د ب وا ج مثلا ج ب ونخرج عمود
د ه على المركز عمود د ونصل ا د د ب ا ز د ب وا ب مثل ونصف
ا ج فمربع ا ب مرة ونصف مثل مربع ا د وهو ضلع المخروط وا ب
ثلثة امثال مربع ب د وهو ضلع المكعب وا ب مثلاه د فمربعات مثلا
مربع ب ز فهو ضلع ذي ثماني قواعد مثلثات ولنقم ط ا عمود ا ك ا ب ونصل
ط ه تقطع على ك وك ل عمود ا وط ا مثلا ا ه وك ل مثلا ل ه فمربع ك ل
اربعة امثال مربع ل ه فمربع ك ه اعني ه ب خمسة امثال مربع ل ه
ولكن ا ب مثلا ه ب وا ج مثلا ج ب فج ب مثلا ج ه وه ب ثلثة
امثال ه ج فمربع ه ب تسعة امثال مربع ه ج فهذا اطول من ه ج
وليكن ه م مثل ه ل ومن عمود م ا ونصل م ب وكان مربع ه ب خمسة
امثال مربع ه ل فمربع ا ب خمسة امثال مربع ك م و ك م نصف قطر
دايره ذي عشرين قاعدة مثلثات وم ب مثله لانه مثل ك ل وك ل
من ا ك م ب وتر المعشر منها لان قطر الكرة منها يساوي قطر ذي العشرين
وضلعي المعشر منها فب س وتر المخمس من هذه الدايره فهو وتر ذي عشرين
قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم ان ا د اطول من ب ز لان ب ز مثل ز ا و ب ز
من د ب ود ب من ب ز وكذلك لا نعلم لكن مربع ا د اربعة امثال
مربع ج ب ومربع د ب ثلثة امثاله لانه على نسبة ا ب ج فا ج اطول
من د ب وا م اطول ونقسم د ب على ن بوسط وطرفين وب ت اطول
قسميه وا م كذلك واطولهما ا م اعني م ب فمن اطول من ب ت فب ن
اطول كثيرا وب ت وتر ذي اثني عشر قاعدة لان د ب وتر المكعب اذا
قسم على وسط وطرفين فاطوله ضلع المخمس كما كان فوق مجموعين
مثل ضلع المخمس وهو ن ت ور ف وتبع ذلك الشكل كان ضعف

ق و فهو من ضعف ط ف على نسبة ق و وضعف ط ف ضلع المكعب

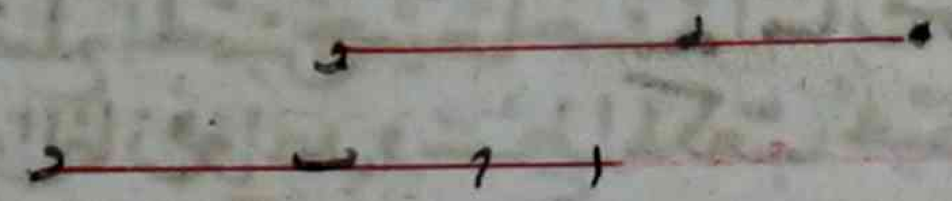


تمت المقالة الثالثة عشر والحمد لله دايما وصلى الله على سيدنا محمد

بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الرابعة عشر

ومن لابسقلاوس وتر المسدس كان على ذات وسط وطرفين
فاطوله وتر المعشر وهو ج ز ولنصل ب د وتر المعشر فيكون قسمة
ا د على تلك النسبة ونجعل ه ز مساويا لا ب وعلى وسط وطرفين
ور و اطول فا ب اعني ه ز كـ د ز وا ج فهو مثل
ب د في ج ز لكن ه ز في ر ه مثل ر و ر ج في نفسه فد مثل ر ج فج ز وتر
المعشر ه

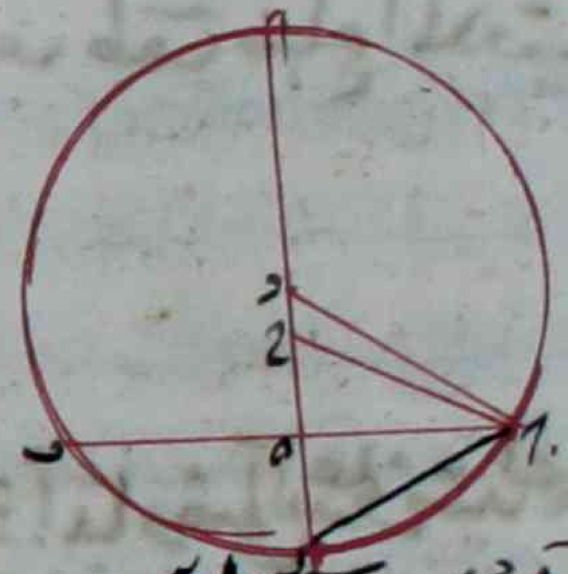


د ه عمود من المركز الى وتر المخمس وهو ج ب فهو نصف وتر
المعشر والمسدس ونخرجه الى ز ونصل د ج ز فنقول ان د ه
ليس مساويا لز ه والا فد ج مثل ج ز وتر المعشر ولا اقصر منه والا فهو
اطول من ج ز د فهذا خلف فد ه اطول فناخذ منه ه ح مثل ه ز
ونصل ا ح وقوس ا ج اربعة امثال ج ز فزاوية ا د ج اربعة امثال
ز د ج اعني ح ج د مساو لج ح وه ج كذلك فجميع د ز د ج ضعف
د ح ح ه وه ب نصف وتر المعشر والمسدس فد ه اذن
مثل عمود المثلث ونصف المعشر وهو مقسوم

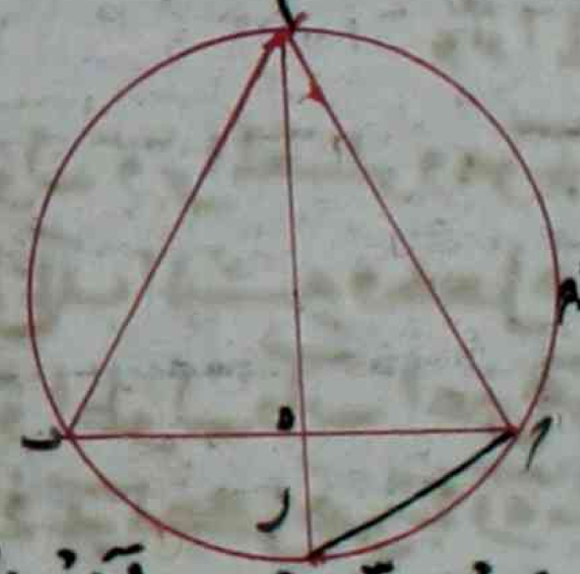
فا ب الى ب د
كـ ز و الى ه ز

مثل الاطول في نفسه
فبد في ب ج مثل ز و في نفسه
وز و مثل ب ا فبد في
ب ج مثل ب د في نفسه

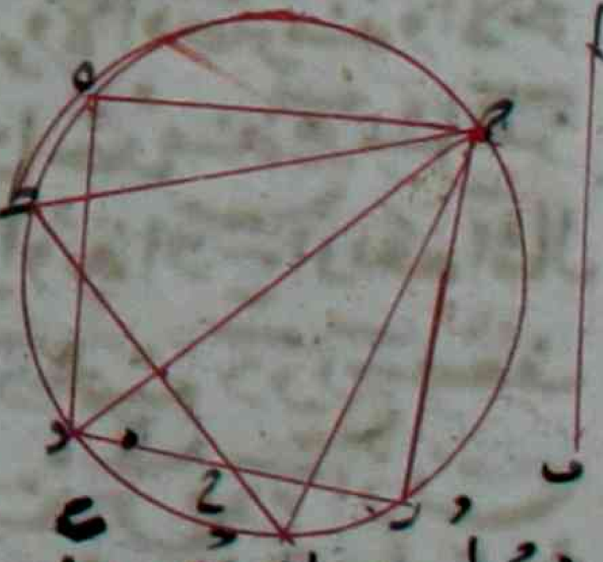
جذر ز نزاله د مثلا زاويه
د ز ج ود ز ج مثلا زاويه م



ح علي ذات وسط وطرفين واطوله
عمود المثلث ه حت وتر المخمس
واح وتر زاويته فمربعهما جميعًا
خمسة امثال مربع نصف القطر ولنفصل
ار القطر حت علي ه ونصل حر
والمركز د فان مربعه مثل مربعي اح رح واح ح د مربعاهما
اربعة امثال مربع دز فمربع عليهما
مربع دز وتر المسدس يكون مثل



واحد حت كل في نفسه وذلك خمسة اذ انه
امثال مربع دز وتر زاويه المخمس هو
ضلع المكعب كما سن فمربع ضلع المكعب
مع مربع ضلع المخمس جميعًا خمسة امثال مربع نصف القطر ه
د مثلث ذي الثمان قواعد وسطح المكعب يحيط بهما دايرة واحدة
في الكرة مثل حطح المثلث و ح ه در المربع وقطر حد واذا
كان مربع حد اربعه مربع طح ثلثه ومربع حه اثنان كما بين
ولتكن اب قطر الكرة وبين ان مربع اب مثل ونصف مربع قطر
الدايرة كما مر فيكون مربع اب ستة ومربع حه اسن كونه
فيكون مربع ح ه ضلع المكعب



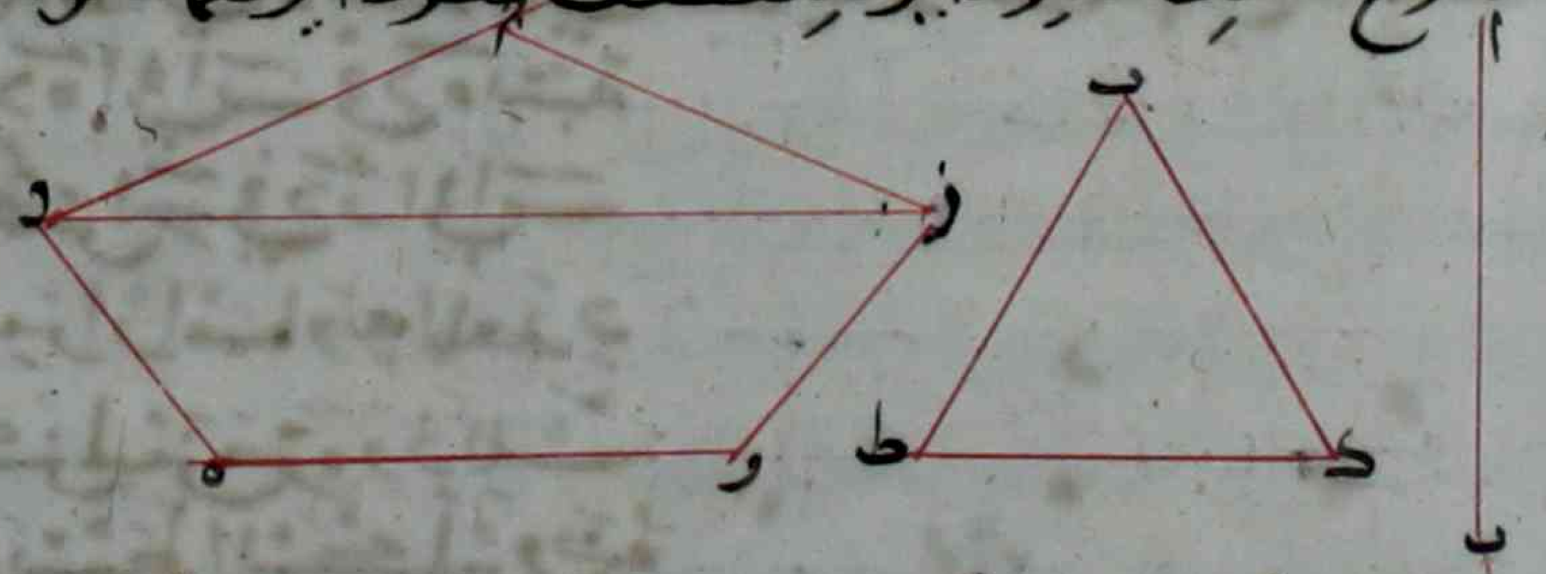
ه وتكون مربع ضلع المثلث ثلثه مربع اب
ضعف مربع طح وطح ضلع ذي الثماني قواعد
فلنبين ان مخمس ذي اثني عشر قاعدة بمخمسات
ومثلث ذي عشرين قاعدة مثلثات في كرة واحدة
يحيط بهما دايرة واحدة فليكن اب قطر الكرة ولنضع فيها

مربعات ا ح ج ... مثل مربع دز [illegible]

اب ثلثه امثال مربع ده

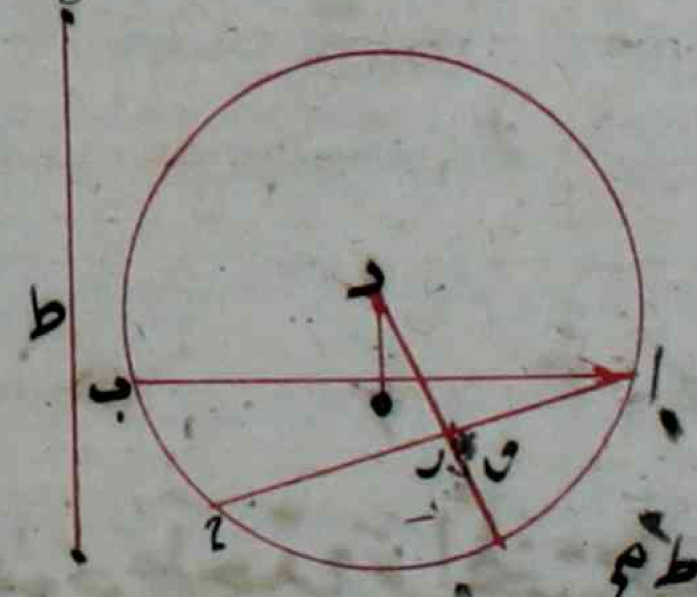
دوه وزر ذي اثني عشر منها وط ى ك مثلث قاعدة ذي عشرين مخمس
ولتكن مربع لم خمس مربع اب فيكون نصف قطر الدايرة
الي ضلع مخمسيها ط ي و دز وتر المكعب ومربع اب ثلثه امثال مربع
لم مثل ثلثه امثال مربع زد ولنقسم لم علي وسط وطرفين وليكن
الاطول ن وتر المعشر ونسبة مرل لن كنسبة در دح فخمسه
امثال مربعي لن لم مثل ثلثه امثال مربعي در دح و ط ى نحوي
علي لم لن المسدس والمعشر جميعًا خمسة امثال مربع ي ط
مثل ثلثه امثال مربعي رح رد وخمسة امثال مربع ي ط خمسة عشر
مثلا المربع نصف قطر دايرته وايضا ثلثه امثال د ر ح ر خمسة عشر
مثلا المربع نصف قطر دايرته فنصف قطر دايرتيهما سوا ه

مربعه خمسة امثال ه

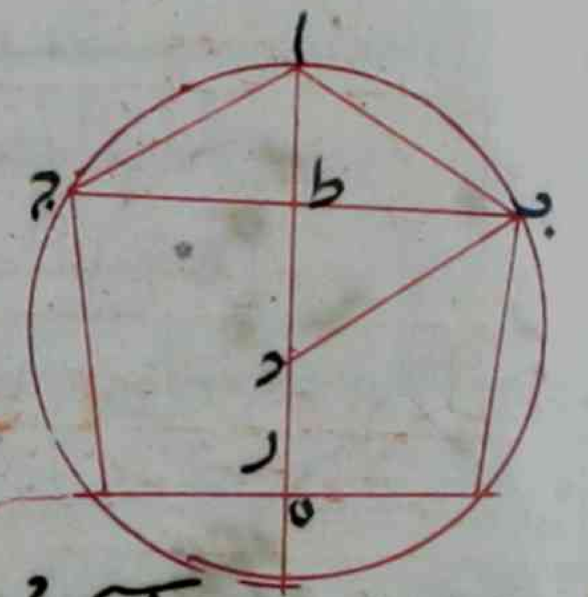


و د ط عمود علي حد وتر المخمس وضربه في دح مثلا مثلث درح
الذي علي المركز وضربه فيه خمس مرات مثلا المخمسة فضربه فيه
ثلثين مرة اثني عشر ضعفا المخمسة وهو بسيط ذي الاثني عشر
قاعدة وهو من ضرب العمود في ضلع المخمس ثلثين مرة ه و ده
عمود من المركز علي ب ح ضلع من مثلث ذي عشرين قاعدة فده
في لح ثلثين مرة مثلا البسيط المجسم لان ده في لح مرة
مثلا درح ففيه ثلث مرات مثلا ما ح ثلثين مرة عشرين
ضعفا فنسبه بسيط ذي اثني عشر قاعدة الي بسيط ذي

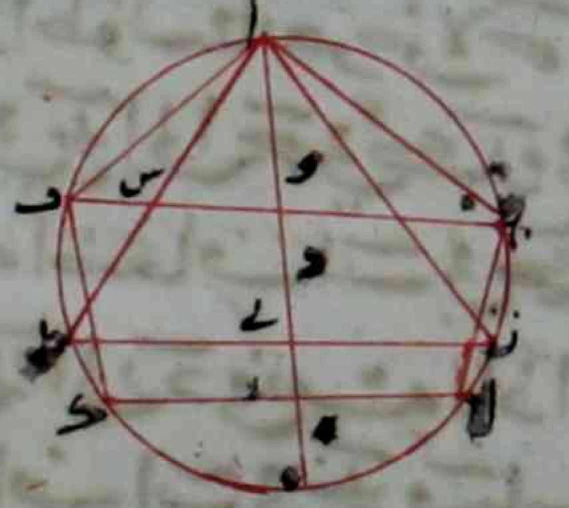
عشرين كنسبة رط في حد الى
ده في ح وسبتهما اذا كانا
في كرة واحدة كنسبة ضلع
المكعب الى ضلع مثلث ذي
عشرين قاعدة ٥ ولنخط
دائرة اب ح لقاعدتيهما جميعا والمركز د و اب ضلع المثلث
و اح ضلع المخمس و ده در عمودان عليهما ونخرج در الى و
ط وتر المكعب وهو مقسوم على التوسط والطرفين والاطول
طرفيه ضلع المخمس كما مضى وكذلك در و ده فنسبة الاطول
فنسبة ط الى اح كدر الى ده وط في ده كاح في در فنسبة
ط في ده الى اب في ده نسبة
وتر المخمس اح في در الى اب
في ده مرارا متساوية للعدد
وليكن لمثل مرة وذلك
نسبة بسيطي الشكلين ونسبة



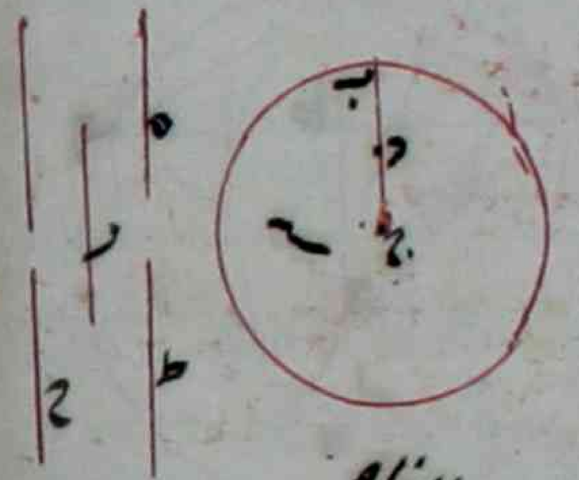
ط في ده الى اب في ده كنسبة ا ط ه
خط الى اب فنسبة ط الى اب كبسيط ذي الاثني عشر الى بسيط
ذي العشرين ٥ وبوجه آخر ولنقدم لبيانه مقدمة ضرب
ثلثة ارباع القطر في خمسة اسداس وتر زاوية المخمس من ملك الدائرة
وهو تكسير مخمسها ولننصف ح وتر الزاوية على ط و اطه قطره
والمركز د وليكن در فان ثلثة ارباع القطر وليكن رح ثلث طح
فان الى اد كطح فاد في طح كبسط في اد وهو ثلاثة ثلث
ادب واد في طح مع بط في اد اربعة امثاله ومع رد نصف اد

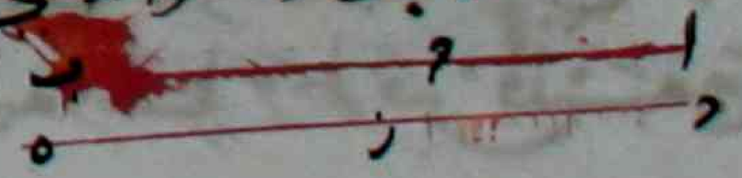


في طب خمسة امثاله وهو المخمس لكن
اد في ح مساو لجميع المثلثة اعني ام في
طح ود د وداكل في طب اعني ام في طب
هو تكسير المخمس ٥ وليكن دائرة فيها
المخمس والمثلث وحب وتر زاوية المخمس
ود ط وتر المثلث و اه القطر و ا ب ثلثة ارباعه ونصف رط ولكن
حس خمسة اسداس حب فا ب في حس هو المخمس و ب في ده المثلث
فنسبة اثني عشر اي ب في حس الى عشرين ا ب في رب كنسبة اثني عشر
اضعاف المخمس الى عشرين اضعاف المثلث وعشرة اي ب في رط مثل
عشرين ا ب في ري وعشرة اب في رح كاثني عشرة اب في حس



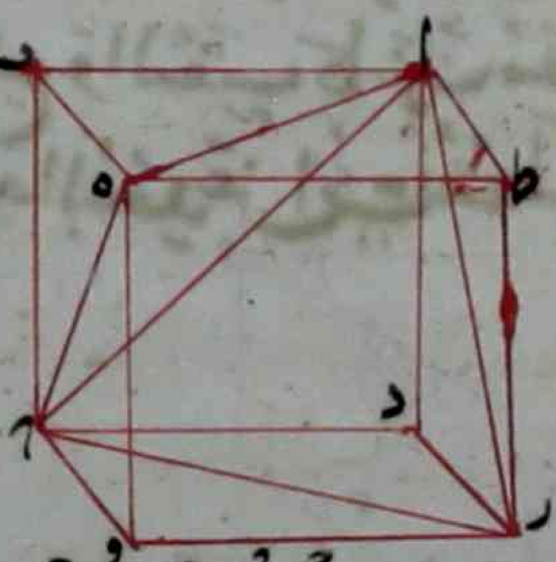
فنسبة اثني عشر اضعاف المخمس
الى عشرين اضعاف المثلث كنسبة عشرة
اي في حب الى عشرة اي في رط وهو
نسبة حب الى رط ضلع المكعب الى
الى ضلع المثلث ٥ كل خط على وسط
وطرفين فان نسبة الخط القوي عليه وعلى الاطول الى القوي عليه
وعلى الاقصر كنسبة ضلع المكعب الى ضلع ذي عشرين وليكن
الخط حب وحد اطولهما وعلى ح وبعدت دائرة وه وتر ذي
عشرين ودر وتر مخمسها وح ضلع مكعبها وط القوي على حب بدلان
ح وتر المسدس وحد وتر المعشر فر يقوى على ثلثة امثال ح في نفسه
وط يقوى على ثلثة امثال حد في نفسه وط تقوى على ثلثة امثال حد
في نفسه لان حب في نفسه ثلثة حد في نفسه فنسبة ه الى ط كب
الى حد وهو نسبة حر لانهما على نسبة وسط وطرفين فنسبة ح

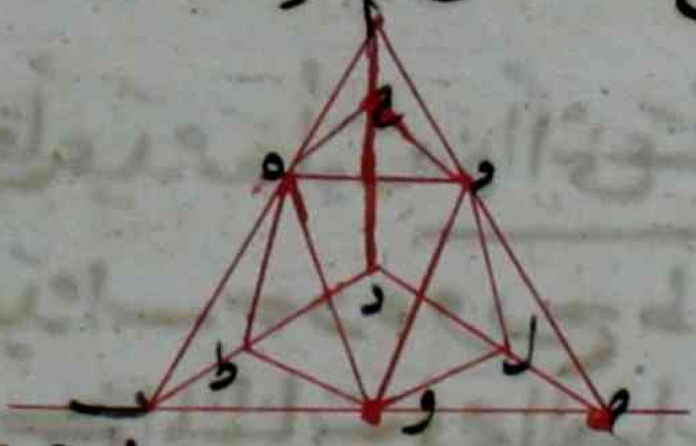
كره ط فاذن نسبه ضلعي المكعب
وذي عشرين قاعده كنسبة القوي

علي الخطين الاقصرين ٥ نسبه مجسم
ذي عشرين قاعده الي ذي اثنا عشره قاعده
كضلع المكعب الي ضلع المثلث
لان قواعد مخروطاتهما وهي المخمسات والمثلثات قد يحيط بها
دايره واحده معا وروسها المركز يبعدها عنه سوا وارتفاعها
واحد ونسبتها نسب القواعد ونسبة جميع قواعد هذا الي جميع
قواعد ذاك كالمجسمين وذلك كضلع المكعب الي ضلع ذي
العشرين ٥ اب علي وسط وطرفين واح اطول و ... ونكرر
ودر اطول فما نعرض لاح نعرض لدر من جهة النسبه لان نسبة
اب في بح الي اح في كره في ور الي در في نفسه للتساوي ونسبة
اربعه اضعاف اب في بح الي حا في نفسه كاربعه اضعاف
ده في ر الي رد في نفسه فاذا ركبنا ايضا كانت نسبه اربعه
اضعاف اب في بح وحا في نفسه الي حا في نفسه كاربعه اضعاف
ده في ر ودر في نفسه الي در في نفسه وذلك مساو لضرب جميع
اح في نفسه الي حا في نفسه ودهر في نفسه الي در في نفسه فنسبة
اب ح معا الي حا كده هر معا الي رد وبالتركيب اب ح مع
حا كده هر مع در الي در وبالتفصيل اح الي حب زيادة المقدم
علي التالي كر الي ره وبالتركيب اب ح كده رهو وبالتبديل اب ده
كاح در الي ح هر ٥ تمت المقاله الرابعه عشر والحمد لله
وحده وصلواته علي سيدنا محمد وآله

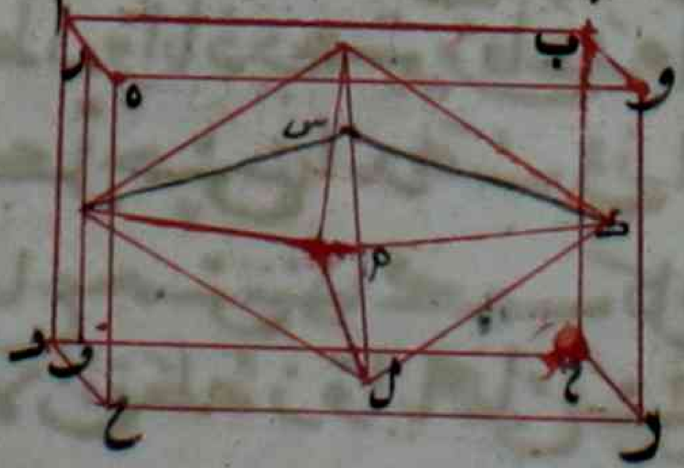


بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الخامسة عشر
وهي لابسقلاوس

اردنا مخروطا من اربع قواعد مثلثات في مكعب اب حد ده ور ط
ووصلنا اد رح حا اه ح ره فقد عملنا لان اضلاعه اقطار
مربعات متساويه ٥ فان اردنا ثمان

قواعد في مخروط نصفنا الاضلاع
ووصلنا فقد فعلنا لان اضلاعه
انصاف اضلاع مثلثات متساويه
للتوازي ٥ فان اردنا في مكعب
اب حد ده ور ح ذا ثماني قواعد طلبنا تقاطع القطرين في



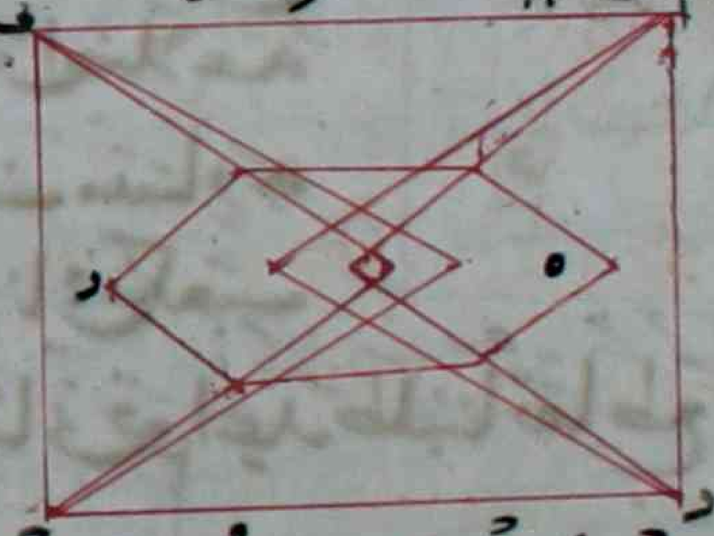
كل سطح ك ط ى ك ل م س ووصلنا ط ى ك ل فهو مربع
لانا اذا اخرجنا من النقط خطوطا موازيه لاضلاع مربع احد
مثل ط ك كان مربعا محيطا به يماسه بانصاف الاضلاع فهو
مربع وقطراه يتقاطعان على انصاف هي قواعد مخروطات روسها

العاليه م والسافله س واضلاعها
اوتار الخطوط التي تتقاطع على النقط
المرسومه لموازاة اضلاع كل سطح
مربع علي قوام فتلاقي وهي متساويه

V/85 orta

د

فهي متساويه متساويه الزوايا والاضلاع ٥ فان اردنا في ذي ثماني (ثمان) قواعد اح د هو مكعبا وصلنا مراكز المثلثات فلانا لو اخرجنا عليها خطوطا موازيه تكون اعمده على المركز تتصل فكان مربعا محيطا بمربعنا المعمول بانصاف الضلع فهو اذن مربع فالست تحيط بمكعب وايضا لانا لو اخرجنا من مراكز المثلثات اعمده على الاضلاع والتقت كانت متساويه الضلعين والزاويه وكانت اوتارها متساويه البعد عن اي نقطة فرضت راسا فهي متساويه ٥

وهي المربعات وزواياها متساويه



فان اردنا في ذي عشرين قاعده معلومه ذا اثني عشرة قاعده تحيط به مثل ذي عشرين قاعده ا ب ح د ه و ر ح ط ي ك ل ومثلثاته معلومه وصلنا مراكز المثلثات وهي العساب فقد علمنا انه مجسم ذي اثنا عشر قاعده مجسمات فلان ابعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصله بينهما متساويه فالمجسمات متساويه والاضلاع والزوايا وكيف لا ولو اخرجنا على النقط خطوطا موازيه للمخمس الاكبر شكل مخمس محيط بها فهي ايضا مخمسات وهي اثني عشر لان نقط زوايا ذي عشرين قاعده اثني عشر لان جميع زواياه ستون فكل خمس منها تذهب في زاويه مخمس فيكون تحت كل نقطه اجتماع خمس منها فيجب كل نقطه مخمس وذي عشرين قاعده يحيط به لان نقط زواياه على بسيطه ٥ ح

مجسم

كتاب المجسطي

لابي علي بن سينا

كتاب المجسطي للشيخ ابي علي بن سينا

A

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ وأستعين

المقالة الأولى من تلخيص كتاب بطلميوس في التعاليم وهو كتاب المجسطي

مما حرره الشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا

قال وقد كان لنا أن نورد جوامع كتاب بطلميوس الكبير المعمول في
المجسطي وعلم الهيئة وأن نحتذي في ذلك حذو كلامه من غير أن نسلك في
ذلك طريقة غير طريقته من الطرق التي ظهرت للمحدثين إلا في أشياء يسيرة
وأن الاستقصاء في ذلك مما نورده في كتاب اللواحق وأن نقرب المعاني إلى
الأفهام غاية ما نقدر عليه وأن نترك الحسبانات التي في الأشكال بأن
نعرف وجه البيان في الشكل فمن شاء حسب وأن لا نستقصي في ذكر
تاريخ الأرصاد بل نسلم أن بين كل رصد ورصد كذا مدة وأما الجداول
فإن أحب أحد أن يثبتها في كتابنا هذا وإن أحب أن يختصرها فعل ورأينا
أن لا نكرر كثيرا من الأشكال التي تشترك فيها كواكب عدة هي متشابهة
في التعاليم والهيئة وإنما نكرر لاختلافها في الحساب ونسأل الله تعالى
التوفيق والعصمة ونسأل الأصدقاء من أهل المعرفة أن يعذروا في الزلة
ويسدوا الخلة والله المسدد وله الحمد على كل حال وصلواته على رسله
الأخيار خاصة سيدنا محمد النبي وآله الطاهرين وخصوصا على

فصل

في أن السماء كرية الحركة والشكل قد يقع التصديق بكرية
هذه الحركة من جهة هيئة طلوع الكواكب الثابتة وغروبها فإنها تطلع
من المشرق ثم لا تزال تأخذ في العلو بالقياس إلينا حتى توازي سمت الرؤوس
ثم تأخذ إلى السفل نحو المغرب حتى تبلغ الأفق ثم تغيب ثم تعود مرة أخرى
من حيث كانت طلعت هي بأعيانها وتكون أزمنة الطلوع وأزمنة

الغروب متشابهة في جل الأمر ثم إذا أخذنا نحو جهة الشمال أو الجنوب
حصل بعض ما كان تغيب عنا لا يغيب البتة وبعض ما كان لا يغيب
جله عنا يغيب دائما أو وقتا وكلما أمعنا أن يظهر مما لا يغيب منها شيء أكثر
ويكون في الناحية الأخرى الأمر بالضد وكلما أبطأ غروب
كوكب من هذه الجهة وصار قوس نهاره أكبر أسرع غروب نظيره من
تلك الجهة وصار قوس نهاره أصغر وكل ما ظهر هاهنا مما لا يغرب
يخفى هناك نظيره مما كان يطلع فلا يطلع ولو أنا تمادينا في المصير إلى القطب
الذي إليه نصير ولم يكن عن ذلك مانع لبلغنا موضعا يكون هناك
إما طالع دائما وإما غارب دائما ونحن نشاهد ما لا يغرب يدور على
القطب وكل ما كان إليه أقرب كان مداره أضيق ودوره أبطأ
مقدار ضيق مداره لكنها جميعا تقطع دوائرها معا وهي أعني دوائرها
متوازية وهذا لا يمكن إلا أن يكون حركة مستديرة وتكون
قطباها ناحيتي ظهوري الكواكب الأبدية الظهور ولو كانت هذه
الحركة لا على هذه الصورة لما كان أبعاد ما بين الكواكب
وأعظامها في جميع أقطار الأرض متساوية في المنظر والذي يرى في زيادة
مقاديرها عند الطلوع والغروب فهو بسبب البخار الرطب المائي
المحيط بالأرض ووقوعه بين الأبصار وبينها ومن شأن مثله أن يكون
ما وراءه أعظم في المنظر ولهذا ما نرى مقادير الأشياء في المياه أعظم
وأكبر وكلما غاصت ازدادت عظما بحسب الرؤية ومن الدليل
على صحة هذا الرأي بطلان سائر الآراء فيه مثل رأي من يظن أن النجوم
تذهب على الاستقامة لا إلى نهاية فليت شعري كيف ترجع بالاستقامة
من ناحية المشرق مرة أخرى وإن كانت ترجع من حيث جاءت
فكيف لا نرى ولم لا تتناقص أعظامها وأبعادها ما بينها كلما

ازدادت عنا بعدا لم تثبت مقادير اعظامها ولما زادت عند الغروب في الرؤية
ومثل الرأي السخيف لقائل انها تشتعل وتطفأ فيكون في بعض الارضين لها اشتعال
وفي بعضها طفوء وهذا مع سخافته لما فيه من نسبة خلقة الاجرام الكريمة الى
العبث والتعطيل يوجب ان يكون شيء واحد مشتعلا طافيا بحسب القياس
الى موضعين لان الكواكب الطالعة على قوم تكون غاربة عن آخرين
تدل على ذلك ايضا ارصاد كسوفات القمر فقد رصد كسوف القمر وكان
عند قوم بعد الطلوع وعند قوم طلع وهو منكسف وعند قوم قبل الطلوع
حتى انهم ظهر لهم منجليا وكذلك رصد في جانب الغروب ثم ما بال بعض
البلاد يوجب ان يطفأ وما بال الكواكب الظاهرة ابدا عند قوم مشتعلة ان تشتعل فيها بعض البلاد وجب م
دائما عندهم ولكنها عند قوم آخرين تطفى وتشهد على صحة رأينا هذا مطابقة
آلات الارصاد المنصوبة على واجب احكام الكرية فانها تشتمل على احكام
الكرية قال واما ان الفلك كري فيقنع فيه امور منها ان هذا الشكل اوفق
الاشكال لسرعة الحركة المستديرة وازيدها احاطة واليقها بالجسم
الكريم الذي هو اكرم ولان الفلك جرم بسيط متشابه الاجزاء فلا يجوز
ان يكون طبيعة واحدة تفعل في مادة واحدة زاوية او هيئة الخط في جزء
ولا تفعل في جزء بل يجب ان يكون هيئة جميع الاجزاء متشابهة في الخلقة
ولا يمكن ان يكون هذا الا للكرة فلا يمكن ان يكون بسيط متشابه
القطوع الا الكرة ولان الكواكب قد يقنع الناظر في امرها بانها من جوهر
ما هي فيها والكواكب كرية ولو كانت مسطحات او مضلعة او شكلا
آخر لاختلف مناظر اشكالها لاختلاف ابعاد الناظرين اليها فالفلك المحيط في السطح م
بها في مثل طبيعتها قال والمعول عليه من هذه الحجج هو الاوسط ه

فصل في ان الارض كرية عند الحس ه وقد بدا لنا
كون الارض كرية في الحس بتقدم طلوع ما يطلع وغروب ما يغرب وتأخرهما

عن اهل البلدان الطولية وظهور ما يظهر ابدا وغيبة ما يغيب ابدا على
البلدان العرضية تقدما وتأخرا وظهورا وغيبة توجبه الكرية ويظهر
حال الطول بالكسوفات القمرية وحال العرض بكواكب القطبين ولو كانت الارض
مقعرة لطلعت الكواكب على الغربيين اولا وتأخرت عن الشرقيين وليس كذلك
فقد رصدت كسوفات القمر الواحدة باعيانها فوجدت تكون عند
الشرقيين في ساعات من ليلهم اكثر وعند الغربيين في ساعات من ليلهم
اقل ووجد التفاوت في ذلك على ما توجبه كرية الارض ولو كانت
مسطحة لكان الطلوع والغروب في الآفاق في وقت واحد وما تصور
بسبب الجبال والاراضي المرتفعة فيجب ان لا يكون له قدر محسوس
ولو كانت مضلعة باضلاع مسطحة تخرجها عن ان تكون بالجملة كرية
عند الحس لكان طلوع الكواكب وغروبها انما يكون على سكان سطح في ساعة واحدة صح
واحد ويخالف في ذلك سائر السطوح بماله قدر الا ان تكون السطوح
تحس في كرية الجملة اثرا محسوسا على ما عليه الوجود ولكنا نجد تأخر
ساعات الكسوفات وتقدمها في المساكن على الطول من المشرق الى
المغرب على ما توجبه كرية الارض ولكن نجد حال طلوع الكواكب وغروبها
دون ما يوجبه تسطيح واحد او تسطيح كثير ولا يجوز ان يكون شكلها
اسطوانيا لحدب سطحه في الطول من المشرق الى المغرب وله سطحان
مسطحان الى القطبين والا لكان طلوع الثوابت وغروبها على سكان
خط واحد من القطبين واحدا ولكان ما يخفى ويظهر واحدا عند الجميع
بل لم يكن لسكان الاستدارة دون شيء من الكواكب دائم الظهور
فلما كان حالها من المشرق الى المغرب في هذه المعاني كحال ما من الشمال الى
الجنوب فالحدب في الجهات على السواء وسطح الماء في البحر كري
ايضا ولذلك اذا كان في البحر وكان بالبعد منا جبل فاول ما يظهر منه

بحيث

رأسه ثم تظهر ما تحته قليلا قليلا كان مستورا لا محالة دون رأسه ولا شا
دونه غير حدبة الماء **فصل** في أن الأرض مستقرة في
الوسط   قال إن لم تكن الأرض مستقرة في سواء الوسط فلا تخلو إما
أن تكون في بعد سواء عن القطبين ولكن خارجة عن المحور أو على المحور
ولكن مائلة إلى أحد القطبين أو خارجة عن المحور مائلة إلى قطب ولو صح
القسم الأول لوجب أن لا يستوي الليل والنهار أبدا عند ساكني
خط الاستواء لأن سطح الأفق حينئذ لا يفصل الفلك دائما بنصفين
وأما في سائر الأقاليم فكان إما أن لا يكون ذلك لاستوا أو لا يكون
إذا كانت الشمس على منطقة الحركة الأولى أعني معدل النهار لأن
الدوائر الكبار الأفقية والمنطقية كانت لا تتفاصل بنصفين
فلا يكون الاستواء على نقطتي تقاطع المائل ومعدل النهار اللذين
نذكرهما بعد بل على دائرة أخرى موازية لهما شمالية أو جنوبية ولكانت
القطعة العليا من كل دائرة من الموازية لا تساوي السفلى من نظيرتها
المساوية لها في البعد عن منطقة معدل النهار فلم يكن نهار أحدهما
كليل الأخرى والموجود على خلاف ذلك كله ولكانت البلاد التي
الميل إلى مشرقها أو مغربها لا تساوي فيها زمان ما بين الطلوع ومسامتة
الدائر وزمان ما بين مسامتة الدائر والغروب ولم يكن الأعظام والأبعاد
ترى في كل موضع متساوية   وأما القسم الثاني فلو صح لوجب أن
يكون الأفق إنما يفصل الفلك بنصفين حيث الكرة منتصبة وذلك
إذا قام عمود على منطقة الكل   وأما في المساكن المائلة إلى أحد
القطبين فإن القطع كانت تكون مختلفة وكلما يلي ذلك القطب أصغر
وما يلي مقابله أكبر وكلما أمعنا في البعد إلى القطب ازداد صغر
الصغير وكبر الكبير فإذا صرنا عند القطب كان ما يفصله الأفق

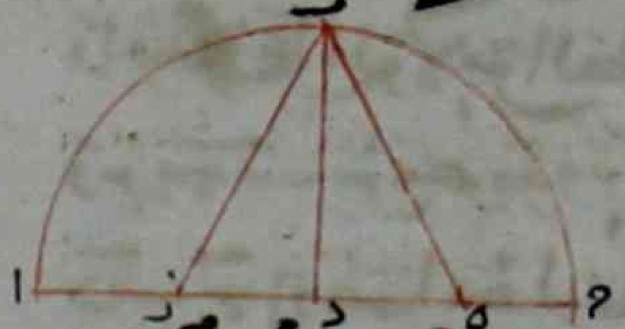
فوقه أصغر من جميع القطوع وما تحته أكبر وليس الأمر كذلك
بل في جميع البلاد وجميع المساكن ينقسم الفلك بنصفين ويرى
ستة بروج دائما ويكون الأفق على منطقة البروج وذلك بنصفين   بنصفين
على وجه آخر للبروج ولو اجتمع القسمان لاجتمعت المحالات التي في
القسمين على أنه • لو لم تكن الأرض تحت دائرة معدل النهار وهي
منطقة الكل حيث تنتصف على موازاتها لما كانت الأظلال من
المقاييس المشرقية والمغربية عند استواء النهار على خط واحد مستقيم
بعينه في السطوح الموازية للأفق في كل موضع ولو كانت الأرض
بالجملة مائلة عن الوسط لما كان نظام تزايد النهار وتناقصه
هذا النظام الموجود ولكان القمر لا ينكسف أبدا إلا عن مقابلة
الشمس وفي كل وقت **فصل** في أن لا مقدار للأرض
عند الفلك   لو لم تكن مقدار الأرض بحيث لا يؤثر في الحس أثرا عند
السماء فوق ما للمركز إلى المحيط بل كان لها تأثير محسوس لما كانت
أبعاد ما بين الكواكب وأعظامها متفقة في الحس عند كونها في وسط
السماء وعند كونها في الأفق ولكان القرب وهو عند توسط السماء
يوجب زيادة في ذلك والبعد نقصانا والأمر بالخلاف ولكان
استعمال آلات الرصد على بسيط الأرض لا على المركز نفسه يوجب تفاوتا
محسوسا وكانت الأصول المبنية على تلك الأرصاد لا تستمر ولكان
الغارب من الفلك أعظم من الطالع بمقدار محسوس على مقتضى سير
نصف قطر الأرض لأن المنتصف في الحقيقة هو السطح الفاصل
للأرض بنصفين لا السطح الخارج عن الأبصار فلصغر قدر الأرض
عند الفلك صار كأن المنطقتين أحدهما على الآخر وكان الطالع ستة
بروج تقريبا ه **فصل** في أن ليس للأرض حركة انتقال

أما حركة الانتقال فبطل بما أبطلنا به الميل عن الوسط ولو كان لها حركة
مستقيمة صاعدة أو نازلة أو إلى جهة لكانت أجزاؤها لا تلحقها البتة من
تلك الجهة وأما التعجب الواقع في أن الثقيل كيف يثبت في موضع ولا يهوي
فهو زايل بمعرفتنا أن الفوق دايما جهة الفلك والسفل جهة الوسط وأما
الكل فلا فوق له ولا سفل لأن الكرة لا اختلاف فيها وإن نهاية الحركة الثقيلة
مركزا لكل ونهاية الحركة الخفيفة فهو فوق الكل وجهة الفلك وجميع
أجزاء الأرض متدافعة إلى الوسط وقايمة على زوايا قايمة على بسيط الأرض إذا وردت اليه
بالطبع وأما الحركة المستديرة للأرض على نفسها فقد ادعاها قوم فبعضهم
زعم أن الفلك ساكن وأن الأرض تتحرك إلى المشرق فيظن أن الفلك يتحرك والكواكب
تطلع وبعضهم زعم أن الجرمين كلاهما يتحركان لكن على التخالف وبطليموس
بعد الفراغ من التعجب من وصفهم شيئا في غاية الثقل على هذه الحركة السريعة
وإن كان ليس بعجب تعجبا يعتد به فإن التعجب يكون لو جعلوها قسرا وهي
في غير موضعها الطبيعي بحيث يكون لها ميل فيه بالطبع إلى حركة أخرى
يقول لو كانت الأرض لها مثل هذه الحركة إلى المشرق دون ساير الأجرام
الطبيعية لكان يجب أن لا يسبقها طاير أو مزجوج أو مرمي بل كان
كل متأخرا ولا يرى حركة مشرقية لشيء منها فإن قيل إن الهواء يتحرك أيضا مع
الأرض مثل حركتها فقد بين محال ولو صح لوجب أن تكون حركة ما
في الهواء من الأجرام المايلة إلى السفل أنقص من حركتهما أعني حركة الأرض
والهواء فكان لا يرى شيء يتحرك في الهواء إلى المشرق بل متأخرا إما إلى المغرب
وليس شيء على الهواء ملتصقا بل متحركا معه وإلا لما تقدمت الأشياء
فيه ولا تأخرت وترددت ولو كان للأرض مثل هذه الحركة لكانت الأشياء
لا تقع مستقيمة بل متأخرة هذه جوامع ما قاله ونحن قد بينا استحالة هذه
الحركة للأرض في الطبيعيات **فصل** في القول على أن للكل

حركة واحدة تعمها وتفسيرها من المشرق إلى المغرب ه قال إنا لما رأينا
الكواكب خصوصا الثابتة تطلع من المشرق وتغرب في المغرب ثم تعود
كل يوم وليلة وأبعادها محفوظة ودوايرها المرسومة بحركاتها متوازية
صح أن لها حركة واحدة تعمها وهي حركة الكل ووجدت منطقتها
دايرة معدل النهار وساير الدواير متوازية لها وإنما سميت معدل النهار لأن
الشمس إذا حصلت على نقطة من تلك الدايرة استوى الليل والنهار في جميع المساكن
وأما الكواكب الأخرى كالشمس والقمر والمتحيرة فلا تحفظ نسبتها إلى
الكواكب الثابتة وتتأخر إما إلى المشرق لا على دواير متوازية بل تختلف
قاطعة المتوازية إلى جهتي الشمال والجنوب وكذلك هي بالحقيقة لا
بالنسبة إلينا وميلها إلى الشمال والجنوب على نسبة ومن سبب منتظمين
وإن كان الاستقصاء أيضا في أمر الثوابت على ما سيتضح بعد قد يظهر
من أمرها أنها أيضا تختلف إلى المشرق على دواير متوازية وموازية للمنطقة
المايلة للشمس فذلك أمر بعيد الزمان خفي في ظاهر الأحوال فيجب لا محالة
أن تقرر هذه الحركة التي من المغرب عن الأولى التي من المشرق وتجعل غيرها
وكالمضادة لها وجب لا محالة لما قلنا أن تكون على دواير مايلة مقاطعة
لمنطقة الحركة الأولى فإذن المنطقتان اثنتان منطقة مايلة ومنطقة معدل
النهار والمنطقة المايلة التي للشمس هي دايرة البروج ومنطقة الثوابت على
ما نوضحه بعد والتقاطعان اللذان بين الدايرة الشمسية ومعدل النهار
أحدهما يسمى نقطة ربيعية وهي التي إذا وافاها الشمس انقلب الزمان
إلى الربيع فكان الاستواء الربيعي والثانية تسمى نقطة خريفية لما عندها
من الاستواء الخريفي وإذا قام على قطبي منطقة البروج ومنطقة الحركة
الأولى دايرة قاطعة لهما انفصل منها بينهما قوسان قوس شمالية وقوس
جنوبية تحد أن أبعاد الميل وارتسمت على دايرة البروج نقطة شمالية

ونقطة جنوبية فأما الشمالية فهي نقطة المنقلب الصيفي لأن الشمس إذا حصلت
عندها انقلب الزمان إلى الصيف في المعمورة التي نعرفها والأخرى المنقلب
الشتوي لنظير ذلك ولما كانت الكواكب المتحيرة والشمس والقمر
ترى طالعة وغاربة مع الثوابت فمن البين أن الحركة الأولى مستولية
على الحركة الباقية ويلزمها ما يتحرك بالحركة الباقية مع حركاتها الخاصة
ثم في النظر الدقيق يظهر أن الكواكب الثابتة ليست تتحرك إلى المغرب
بذاتها بل يلزم فيما يرى من حركتها إلى المغرب أن يكون هناك حركة
أخرى محيطة بالكل ومستولية عليه تستتبع ساير الأجرام معه وهي
لجرم غير مكوكب وأما أن هذه الحركة ليست للثوابت بذاتها بل هي كما
للمتحيرة فلأن لها حركة إلى المشرق بطيئة جدا خاصة بها كحركة
ساير الكواكب إلا أن التي لساير الكواكب سريعة فيظهر بالقياس
إلى الثابتة وأما التي للثابتة فتظهر بالقياس إلى النقط الأربع الموهومة
المذكورة على ما ستعلم بعد ذلك تظهر أقل وحيلة أدق وأما التي أن ذلك
الفلك غير مكوكب فلأنه لو كان هناك كوكب لرؤي لأن الأجسام السماوية
كلها مشفة لا تحجب ما فيها من الذرات عن الأبصار **فصل**
في معرفة أوتار أجزاء الدايرة غرضه العام في هذه الأصول معرفة
نسب الأوتار واستخراجها والقسي والزوايا الواقعة على بسيط الكرة
وبدأ بمعرفة الأوتار فإن غرضه المقدم في هذه الأصول أن يصير لنا
وتر أي قوس فرضنا معلوما وقوس أي وتر فرضنا معلومة على أن تكون
القوس قطعة معلومة من دايرة مقسومة على ثلثمائة وستين جزوا والوتر
خطا معلوم النسبة إلى القطر المقسوم بماية وعشرين قسما ولا يعتبر في
هذه المواضع نسبة أجزاء القطر إلى أجزاء المحيط البتة ثم وتر السدس
وهو مثل نصف القطر معلوم ووتر الربع أيضا معلوم من كتاب الأصول

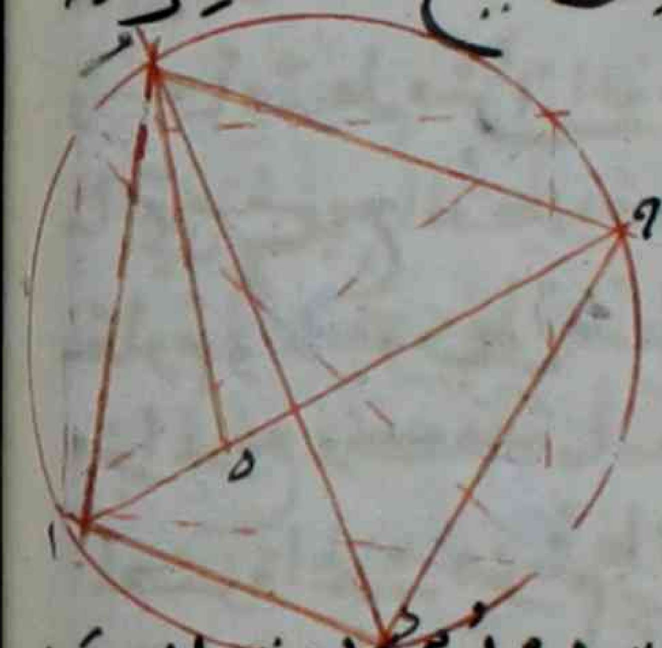
أو قليدس وهو جذر ضعف مربع وتر المسدس ووتر الثلث أيضا معلوم
وهو جذر ثلثة أمثال مربع نصف القطر أعني وتر السدس وذلك معلوم
وكل وتر علم منه أن الوتر الباقي لنصف الدايرة معلوم لأنه ضلع مربع
ما بقي من مربع القطر بعد مربع الوتر الأول وضلع المخمس من ضلع المربع
معلوم لأنه يقوى على نصف وتر المربع وعلى فضل وتر المسدس على نصف
وتر المربع وكلاهما معلومان وعلى هذا القياس نريد أن نعرف وتر
المعشر والمخمس فنرسم على قطر آ ج نصف دايرة آ ب ج وعلى مركز د عمود
د ب ونصف ج د على ه ونصل ه ب ونأخذ ه ز مثل ه ب ونصل ز ب فنقول
إن د ز ضلع المعشر وأنه معلوم و ب ز ضلع المخمس وأنه معلوم برهان
ذلك أن ج د خط قد نصف على ه و زيد عليه د ز فيكون ج ز في ز د و ه د في
نفسه مثل ه ز في نفسه أعني ه ب في نفسه أعني ب د ه كل في نفسه ونقط
د ه المشترك فيبقى ج ز في ز د مثل د ب في نفسه أعني
ج د في نفسه فخط ج ز قد انقسم على د على نسبة ذات وسط
وطرفين على ج د والأطول ضلع المسدس فالأقصر



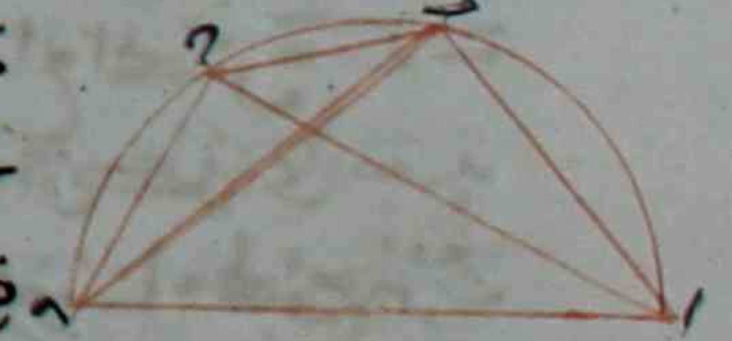
لا محالة وهو د ز ضلع المعشر كما علمت و ب ز يقوى عليهما فهو ضلع المخمس
ولأن د ه ب د معلوم و ه ب معلوم أعني ه ز فجميع ج ز معلوم و ج د معلوم
يبقى د ز أيضا معلوم ونخرج ضلع المعشر إلى د ه وضلع المخمس ع ل
ج ولنقدم شكلا نحتاج إليه في هذا سبيله وهو أن كل ذي أربعة
أضلاع تقع في الدايرة فإن مربع أحد قطريه في الآخر مساو للمجموع من ضربي
كل ضلع في مقابله فإن كان متساوي الأضلاع فالبرهان قريب جدا
فليكن مختلف الأضلاع مثل آ ب ج د في دايرة ولنخرج القطرين ولنفرض
زاوية آ ب د أعظم من زاوية د ب ج حتى تكون قوسها ووترها أعظم إذ
فرضناه مختلف الأضلاع ونأخذ زاوية آ ب ه مساوية لزاوية د ب ج

وبه معلوم فيبقى معلوم

وزاويتا ماه ب د ج على قطعة واحدة وهي ج ب متساويتان فالمثلثان
متشابهان فاب في د ج مثل د ب في اه وايضا لان جميع ا ب د مثل ه ج د
وزاويتا ب ج ه ا د ب متساويتان فالمثلثان
متشابهان فضرب ج ه في ا د مثل د ب في

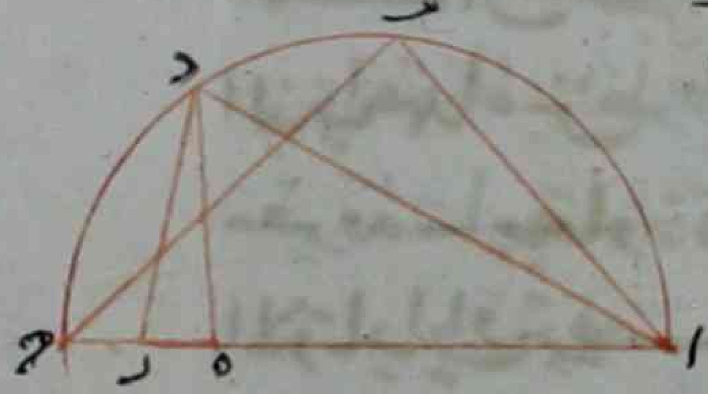


ب ه فجميع ب ج في د ا و ا ب في د ج مثل
جميع د ب في ج ه و ب ه ا اعني في جميع
ا د وذلك ما اردنا ان نبين ولنبين ان
وتر فضل نصف الدائرة على قوسين معلومي الوتر معلوم ولنوقع القوسين
ووترهما على طرفي القطر ليسهل استخراج وتر القوس التي بها تفضل نصف
الدائرة عليهما وهي القوس الواقعة بينهما فانها ووترها متساويان للفضل
ووتره لو كانا واقعين عند طرفي القطر والقوسان المعلومتان ووتراهما
واقعتين على الولاء من الطرف الاخر فليكن المطلوب معرفته وتر امثل
وتر ج ب من معرفة وتري د ج ا ب الخارجين عن طرفي قطر ا د ولنصل
د ب ج ا وهما معلومان بسبب انهما وترا تمام نصف الدائرة بعد قوس
معلومة الوتر والقطر معلوم وزاويه القطر لا محالة قايمه فضرب
احدهما في الاخر معلوم فيذهب د ج في ب ا المعلوم بسبب ان د ب ج ا
معلوم يبقى ج ب في د ا فلنقسم ذلك على د ا المعلوم يخرج
ج ب ومن هذا نعلم ان الباقي بعد قوسين معلومي الوتر من
نصف الدائرة معلوم الوتر فانه يكون مثل هذا الواقع

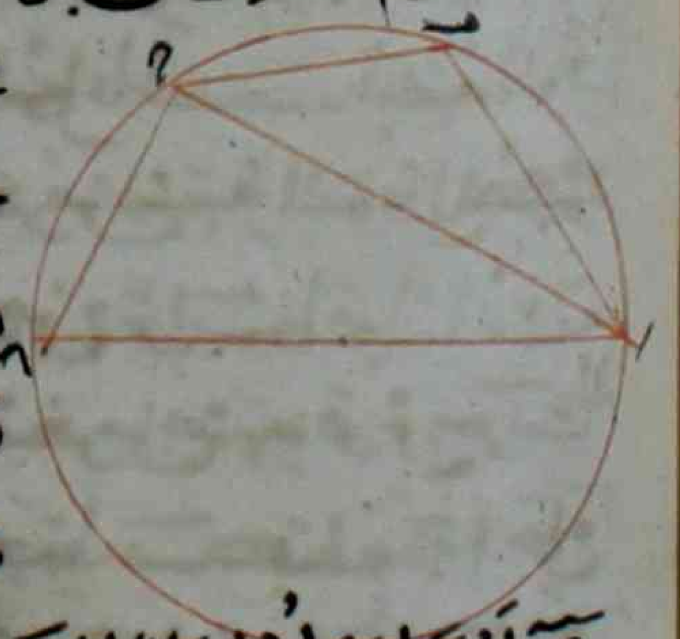


في الوسط واذا علم هذا فقد علم وتر الفضل بين قوسين
معلومي الوتر كقوس الستين وقوس الخمس والفضل بينهما ويمكننا
ايضا ان نعلم وتر نصف قوس معلومة الوتر ولنصل قطر ا ج وتر ج ا المعلوم
ولنصف قوسه على د ونصل وتري ب د د ج فنقول انهما معلومان

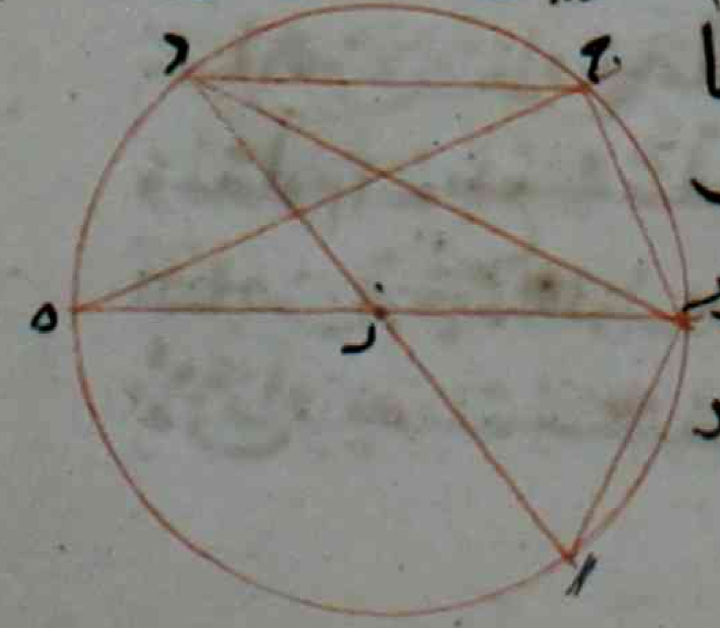
ولنصل ا ب ا د ونقطع اه مثل ا ب ونصل د ه فلان ها ا د متساويان لا ب ا د
وزاويتا ا على قوسين متساويتين فهما متساويتان فقاعدتا ب د د ه متساويتان
ه د د ج متساويتان ونخرج في مثلث ه د ج عمود



د ر فلان ا ب اعني اه معلوم وكان ا ج معلوما
بقي ه ج معلوما فنصفه ه ر معلوم و ا ر معلوم و د ج
معلوم ومثلث ا د ج القايم الزاوية مشابه لمثلث
د ر ج القايم الزاوية فنسبة ا ج الى د ج كنسبة
د ج الى ج ر فد ج واسطه فد ج معلوم واذ عرفنا هذا فقد انضح لنا
السبيل الى معرفة وتر ستة اجزاء ووتر ثلثة اجزاء ووتر جزء ونصف ووتر
نصف وربع جزء من معرفتنا وتر قوس اثنى عشر جزوا ونقول ايضا انا
اذا اعطينا قوسين صغرتين معلومي الوتر امكننا ان نعرف وتر مجموعهما
مثل وتري ا ب ب ج فانهما معلومان فنقول ان وتر مجموع القوسين اعني
ا ج معلوم ولنفرض مجموعهما اقل من نصف دايرة فهو المطلوب
في مباحثنا اعني ا ج ولنخرج القطر ا د ونصل

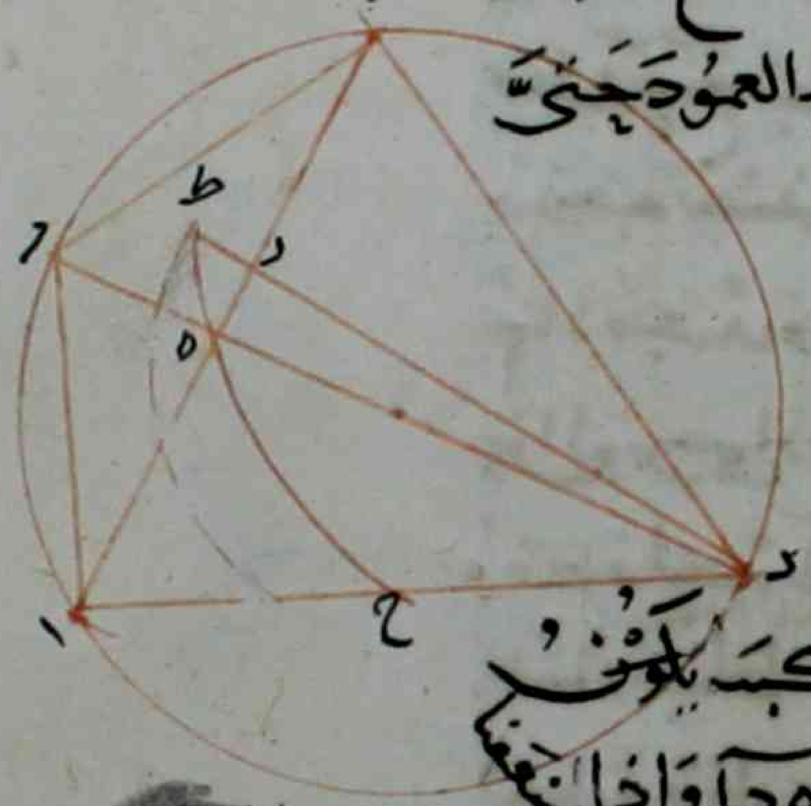


ب د فلان ا ب معلوم يبقى د ب الباقي معلوم
فوتر قوس ا ج الباقيه الى نصف الدايرة معلوم
وبرهان هذا في الكتاب انا نخرج ايضا قطر
ب ه ر ونصل ج د د ه ج ه د ب و ب ج معلوم
ج ه ايضا معلوم ويحتمل ذلك د ب بسبب ا ب معلوم ونصيره ب د معلوما
ج د الضلع الرابع معلوما بسبب القطرين وهما



ج ه ب د ويحصل ا ج معلوما فاذا اوصلنا وتر قوس
اصغر اوتار القسي المفروضة ولم نزل نركب
تلك القوس مع قسي اخر معلومة الاوتار كان اوتار

المجموعات معلومه وكذلك اذا اضعفنا القوس الصغيره جداً وبطلميوس
يروم ان يضع اصغر الاوتار وتر نصف جزء واذا عرفت وتر نصف جزء
امكنك ان تستخرج وتر ربع جزء وثمن جزء على سبيل التنصيف ولكن
الذي اعتمده من طريق التنصيف لا يؤدي به الى نصف جزء حتى تسهل علينا
معرفة سايرها وذلك من شكل ح الذي قدمه لانا اذا انتهينا في استخراج
الاوتار الى وتر فضل ما بين المثلث والمخمس وذلك وتر ثمانيه واربعين
والتنصيف يؤدي بنا الى وتر اربعه وعشرين ثم اثني عشر ثم سته ثم ثلثه
ثم واحد ونصف ثم نصف وربع ولا يؤدي الى معرفة وتر الواحد او وتر
النصف وكذلك تنصيف وتر الستين يؤدي الى وتر ثلاثين ووتر خمسة عشر
ووتر سبعه ونصف ولا يؤدي الى الواحد والى النصف وان ابتدات
من تنصيف وتر العشر ناديت ايضا الى اربعه ونصف واثنين وربع
فلو كان يمكننا ان نعرف وتر ثلث قوس معلومه الوتر بالخطوط لكان
ذلك يخرج لنا من وتر جزء ونصف تام فاذ لم يمكننا ذلك فيجب ان نسلك
فيما نرومه سبيلاً من التقريب ونستعين بهذا الشكل بان نسبة الوتر
الاطول الى الوتر الاقصر في دايرة واحدة اصغر من نسبة القوس الكبرى
الى القوس الصغرى فليكن وتر ح ب اطول من وتر ا ب فاقول ان
نسبه وتر ح ب الاطول الى وتر ا ب الاقصر اصغر من نسبه قوس ح ب الى
قوس ا ب فلنصل ح ا ولننصف زاويه ب بخط ب د فيقطع ح ا على ه
ونخرجه الى د ونصل ح د د ا ومعلوم انهما متساويان لانهما وترا قوسين
متساويين لان زاويتيهما عند ب متساويتان ولنخرج من د عمود د ز
ومعلوم انه يقع في مثلث ه ح د لانه ينصف ح ا الى قاعدة مثلث متساوي
الساقين ثم ح ه اطول من ه ا لان ح ب اطول من ب ا وهما على نسبة الوترين
لان زاويه ب منصفه فلان زاويه ز قايمه فهي اكبر من زاويه د ا ح



وهي لا محاله اصغر من د ه ا الخارجه واكبر من د ه ز الباقيه فضلع ا د اطول
من د ه ود ه اطول من د ز فاذا جعلنا د مركزا وادرنا ببعد د ه قطاعا وقع داخل
مثلث د ه ا وقطع د ا على ح ووقع خارجاً عن مثلث د ه ز فلنخرج العمود حتى
يلقاه على ط فبين ان قطاع د ه ط اعظم من مثلث
د ه ز وقطاع د ه ح اصغر من مثلث د ه ا فاذن
نسبة قطاع د ه ط اعني زاويه ه د ز الى قطاع د ه ح
اعني زاويه ه د ح اعظم من نسبة مثلث ه د ز الى
مثلث ا ه د اعني قاعده ه ا من مثلثين ارتفاعهما واحد فاذا ركبت يكون
نسبه ز ا الى ا ه اصغر من نسبة جميع زاويه ز د ا الى زاويه ه د ا واذا اضعفنا
المقدمين كانت نسبة جميع ح ا الى ا ه اصغر من نسبة جميع زاويه ح د ا
الى زاويه ا د ه فاذا فصلنا كانت نسبة ح ه الى ه ا اعني ح ب الى ب ا اصغر
لان الزاويه منصفه من نسبه زاويه ح د ب الى زاويه ب د ا اعني قوس
ح ب الى قوس ب ا فليكن الان ا ح في هذه الدايرة وتر واحد ونصف
وهو كما خرج بالحساب جزو واربعه وثلثون دقيقه وخمس عشرة ثانيه
ووتر ا ب وتر الجزء المجهول الذي هو الواحد ووتر ا د وتر نصف وربع وقد
خرج بالحساب سبعه واربعين دقيقه وثمان ثواني ولان نسبه قوس ا ح
الى قوس ا ب نسبه مثل ونصف الى مثل فنسبه وتر ا ح الى وتر ا ب اصغر من نسبة
مثل ونصف الى مثل فا ب اكثر من ثلثي ا ح وهو اذن اكثر من جزء ودقيقتين وخمسين

ثانيه الذي هو ثلثا ا ح وبحسب ذلك اصغر من مثل وثلث
ا د ومثل وثلث ا د هو ايضا جزء ودقيقتان وخمسون
ثانيه فهو بعينه اكبر واصغر من شي واحد بحسابين
فلنذهب الزياده بالنقصان يعرض باقي وتر ا ب جزءا ودقيقتين
وخمسين ثانيه بالتقريب فاذن مقدار نصف قوس ا ب بالتقريب وهو الذي

كان يراد استخراجه معلوم فنصير بالتركيب مقادير القسي المتزايدة بنصف
درجة بنصف درجة معلومة من طريق تركيب قوسين معلومتين في الوتر
وقد وضع بطلميوس لها جدولاً مبتدئة من نصف درجة ومتزايدة بنصف
درجة بنصف درجة الى مائة وثمانين درجة فوضع اولاً لاحد ولاء القوس
ثم ثلاثة جداول ما يخصه من الوتر ثم بإزاء جداول ما يخص دقيقة واحدة من نسبة
من الوتر حتى اذا اطلب وتر ما هو ازيد او انقص من الموضوع بدقائق زيد او
نقص ما يخص تلك الدقائق بان اخذ ما يخص دقيقة واحدة في عدد دقائق يُضرب
التفاوت مما اجتمع يزاد او ينقص وهذا بالتقريب الذي لا يظهر للحس واما في
الحقيقة فليس بنسبة القسي بحسب الاوتار فهذا هو الغرض الاول من هذه
الاصول م

فصل في معرفة الميل

واما الغرض
الثاني فان يعرف القوس التي بين الاعتدالين حتى اذا نصفناها كان غاية ط
الميل وان يعطي اصولاً يعرف بها القسي المجهولة من دوائر مرسومة على بسيط
كرة منها قسي ميول درج البروج وهي ما ينحاز بين نقطة الدرجة من
فلك البروج ونقطة المقطع من معدل النهار من القسي التي هي اجزاء دائرة عظمى
تمر بقطبي المعدل وبالدرجة ومنها قسي اخرى على ما نوضحه في المفصل
فاما سبيل رصد الميل فان يتخذ دائرة نحاسية يحيط بها سطوح اربعة
متوازية ويقسم بدرج ودقائق ما امكن واخرى تدور فيها ولا تستر ما فيها
قسم من دورها ويجعلان على غاية الهندام ويعمل على قطر الداخلة مثل لبنتي
الاسطرلاب وشظيته بغاية الاحتياط ونقيمها موثقة على عمود اقامة
مقاطعة لسطح الافق على زاوية قائمة ويكون سطحاهما في سطح دائرة
نصف النهار واما اقامة سطحيهما مقاطعين لسطح الافق على زاوية قائمة
فبالشاقول واما اقامتهما في سطح نصف النهار فباستخراج خط نصف
النهار واستخراجه بان نسوي مكاناً من الارض غاية التسوية حتى لو صب فيها

يستوي م

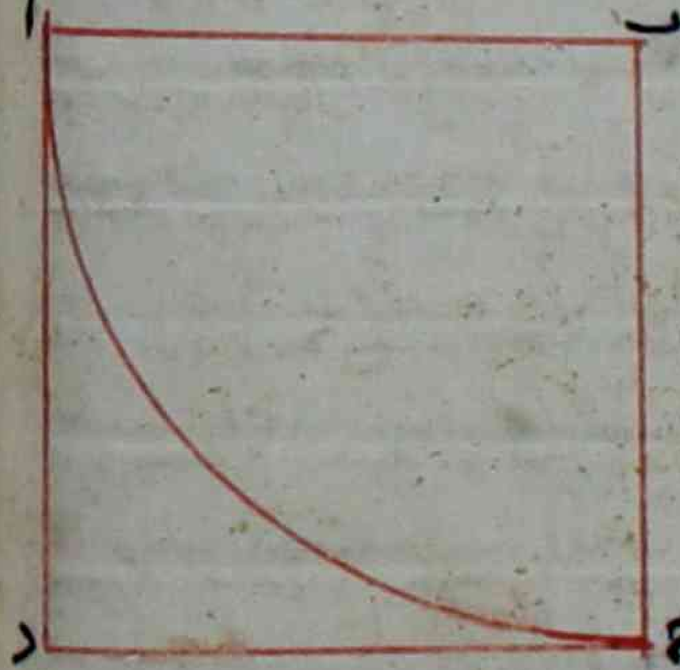
الاستواء م

ثم لم يمل الى جهة وننصب فيه عموداً مستقيماً من نحاس او خشب او غيرهما
ونجعل منصب العمود مركزاً ويدار عليه دائرة اعظم ما يمكن مما يعرف
ان طرف الظل قد يقع في خطها وقوعاً مستثبتاً بلا انتشار وقتاً ما من
النهار ونرصد طرف الظل حتى يقع عليها مرة اخرى عند الفيء ونعلم
على النقطتين ونقسم القوس بينهما بنصفين ونعلم عليه ثم النقطة
الوسطى الى المركز هو خط نصف النهار فاذا نصبناها هكذا لم
نزل ناخذ ارتفاع الشمس بها دائماً وقت استوائها وهي جنوبية
حتى نعرف غاية الانحطاط ونعلم على الحز الذي وقعت عليه
الشظية المرئية ثم نفعل كذلك وهي شمالية حتى نعرف غاية الارتفاع
ونعلم على الحز الذي وقعت عليه الشظية كما في الاسطرلاب
فالذي بين العلامتين هو ضعف الميل فنصفه غاية الميل فالخط الذي
بين المركز وبين المنتصف هو في سطح معدل النهار وقد يمكن
ان يرصد بما هو اسهل من هذا بان يؤخذ لبنة مربعة مستقصاة
التربيع وقيام الزوايا وتسطيح السطوح المحيطة بها ولتكن مثلاً
احدى صفحتيها مربع آ ب ج د ولنجعل ب مركزاً وببعد آ ب ابره
آ ج ونقسمه على تسعين درجة وعلى الدقائق ما امكن ولننصبه
على خط نصف النهار بحيث يقاطع سطحاه سطح الافق على قائمة
ونجعل زاوية ب الى الجنوب وقد اقمنا على نقطة ب وتداً قائماً
محكماً قد سوي بالشاقول بحيث يصل ظله الى قوس آ ج منتصف واخر
على ج مثله ومساوياً له حتى اذا وقع الشاقول عليهما جميعاً عند
النصب وقوعاً واحداً عرف استواؤه ونرصد وقوع ظل الوتد
الذي على ب كل يوم على الاجزاء فكلما ازداد الارتفاع وقع اسفل
وكلما ازداد الانحطاط وقع اعلى فاذا انتهينا الى الغايتين

قبل الزوال وحتى يقع عليها مرة صح

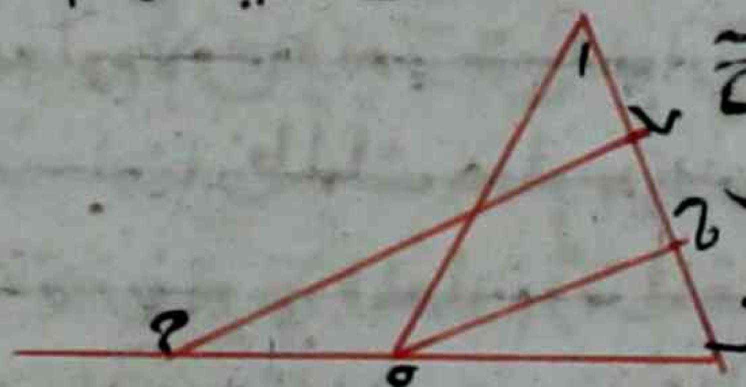
ربع م

ارتفاعا والخطاطا عرفنا ما بين الغايتين وكان يضع حلقة
القوس في الشمال سيما مع الظل عن النفسي … فلما تواترت
منا الارصاد وكان اكثر اعتمادنا على الاسند … من نقطة سمت
الراس والبعد عنها فوجدنا قوس ما بين الانقلابين منه واكثر من
ثلثي جزء واقل من نصف وربع جزء قريبا مما … اطلقنا …
ووافقه ابرخس اذ جعل نسبة هذه القوس الى الدايرة احد عشر
جزوا من ثلثة وثمانين بالتقريب ويكون نصفها هو الميل كله ولهذه
الآلة يمكن ان تستخرج عرض البلاد بان يعرف … معدل النهار وهو بعينه
ارتفاع القطب وهاهنا عمل اخر



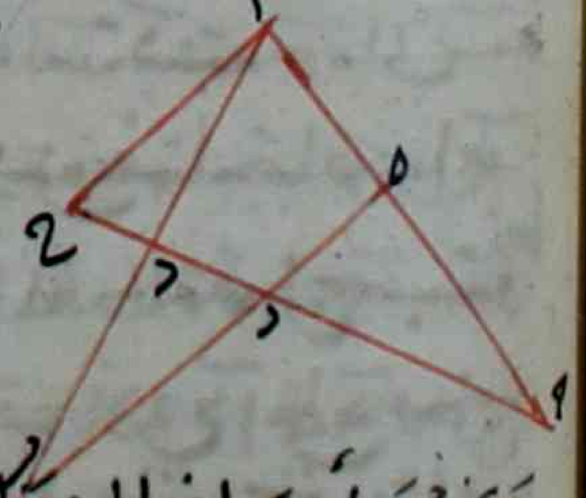
لهذه الارصاد نذكره في اللواحق
ثم احد نضع مقدمات هي نسبة
لتمام عرضه اولها انه اذا
تقاطع بين خطي اب اج
المتصلين على زاوية خطا … ده
ود … نتار من طرفيهما المفترقين انتهيا اليهما عند ه و د كانت
نسبة اج الى … فنسبة اه الى … الى ه ح ولتوسط بينهما رد
لتكون نسبة … الى … مولفه من نسبة … الى رد
ورد الى … فيكون … على نسبة من … ورد
على نسبة من … وكل من … فلكل ان يجعله واقعا بين
شيئين بنسبتين بعينهما موسط بينهما ويكون
لاحد النسبتين الى الاخر نسبة معينة مولفة من تينك
النسبتين اذا كان الموسط بذلك المقدار لا غير فان
بدل صار من نسبتين اخريين ولما كان اج الى اه مثل

… الى … فاذن نسبة اح الى ذلك المقدار ونسبة ذلك المقدار الى اه هي بعينها
نسبة ح د الى د ر و د ر الى ه ح وانما طولنا هذا لنقف على تاليف النسبة لكن نسبة
ر د الى ه ح نسبة ر ب الى ب ه فسوا اخذت نسبة ح د الى د ر ثم ر د الى ه ح او
ر ب الى ب ه فاذن نسبة ح ا الى ا ه مولفة من نسبتي ح د الى د ر و ر ب الى ب ه وايضا
آ بالتفصيل نسبة ح ه الى ا ه مولفة من نسبة ح ر الى ر د ومن نسبة د ب الى ب ه …
موازيا له … اذا اخرج لا في … لا محالة لان زاوية … اعني … وزاوية
… اقل من قائمتين وليكن يلاقيهما على ح … الى ا ه مثل … الى … اعني



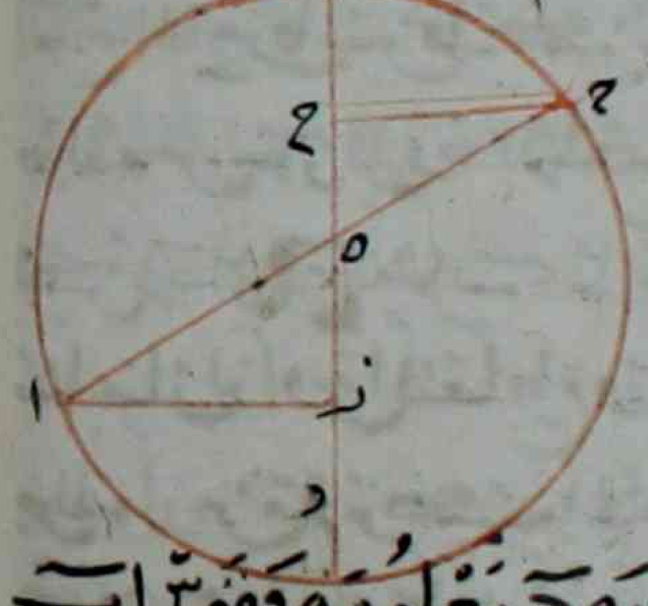
مولفه من … الى … الزاد … ومن ر د الى …
لكن ر د الى … مثل … الى … لان المثلثين
متشابهان لزاويتي التقاطع وزاويتي التبادل
من المتوازيين مع تركيب الاضلاع فاذن
… الى ه ا مولفه كما قلناه

فصل في معرفة الجيوب

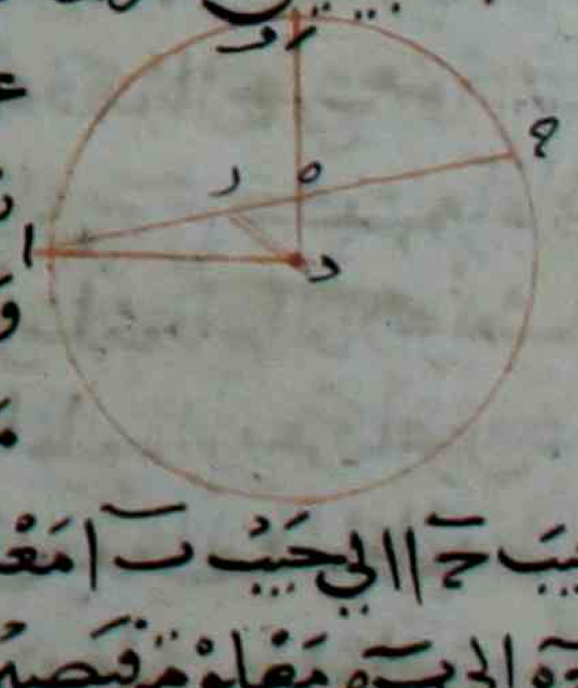


دايرة ا ح على مركز د ونقطة … على المحيط كيف اتفق لكن … و …
كل اصغر من نصف الدايرة فنسبة جيب ا ب الى جيب
ب ح كنسبة ا ه الى ه ح … ونعني بمجموعهما المقسوم
بنصف القطر المخرج الى نقطة … ونعني بالجيب نصف
وتر ضعف القوس ونسبة الجيوب بعضها الى بعض
كنسبة اضعافها لا محالة ولنخرج جيبي … و … وذلك بان نخرج عمودي …
لح القطر لا محالة فلان المثلثين متشابهان فنسبة … الى … كنسبة ا ه الى
ه ح وهو المراد مقدمة يحتاج اليها كل مثلث قائم الزاوية نعلم
زواياه نعلم نسب اضلاعه وذلك لانا اذا ادرنا عليه دايرة عرفنا ان كل
زاوية بنسبة وترها من محيط تلك الدايرة فاذا كان احدى الزوايا قائمة كان
وترها القطر فاذا علمت زاوية اخرى كفاك او علمت ضلعا اخر عرفت

نسبته الى وتر القايمة كفا كل لانك تعلم قوس ذلك الضلع الاخر اذا صيرته وترا
فنعرف القوس الباقية الى نصف الدايرة فنعرف وترها وهو الضلع الثالث
ونعرف نسبة الزوايا ومقاديرها بعد فنك بالعشي التي توترها فان كانت قوس
ح ا معلومه ونسبة الجيبين معلومه فجميع ب ا كل معلوم ولنخرج من مركز
د عمود د ز فلان ا د نصف القطر معلوم و ا ح نصف الوتر المعلوم لقوسه معلوم
ونسبة ا ه ه ح معلومه فنسبة جميع الوتر المعلوم الى ح ه معلومه فيكون
ح ه و ه ا معلومة ويفاوت ه ز معلوما و د ز



معلوم لان زاوية ز من مثلث ا ز د قايمه و ا د
ا ز معلومان فالمثلث معلوم وكذلك مثلث
د ه ز من ضلع د ز المعلوم و ه ز المعلوم وهو
التفاوت بين المعلومين ونعلم زاوية كل
واحد من المثلثين بما علمت فيكون جميع زاوية د معلومه فقوس ا ب
معلوم فيبقى قوس ح ب معلوما وايضا على د ا بره ا ح سطحها فمنع ان
د ا و ح ب يلتقيان على ه فنسبة جيب ح ا الى جيب ا ب كنسبة ح ه الى ب ه
ولنخرج عمودي ح ح ب ز على ط ا فيكونان متوازيين وهما جيبا قوسي ا ح
ا ب ونسبتهما نسبة ح ه الى ه ب فان كانت المعطاة قوس ح ب وحدها
ونسبة الجيبين معلومه فا ب معلوم فلنخرج ح ب بلا في د ا على ه ونخرج
على ح ب عمود د ز فلان زاوية ب د ز التي توترها

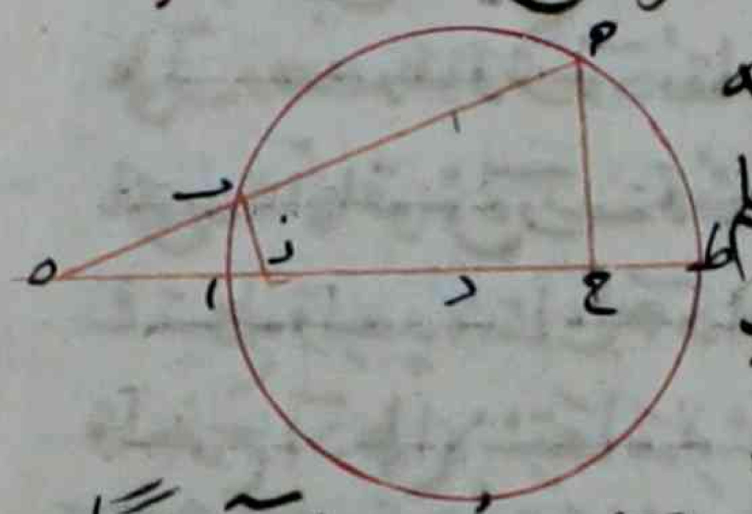


نصف قوس معلوم معلومه والقايمه معلومه
وضلع د ب معلوم فمثلث د ب ز القايم الزاوية
معلوم الاضلاع والزوايا فلان نسبة الجيبين اعني
جيب ح ا الى جيب ب ا معلومه بل نسبة ح ه الى ب ه و ح ب معلوم يكون نسبة
ح ه الى ب ه معلوم فيصير ب ه وهو الزيادة معلومه فيصير جميع ح ه و ز ه

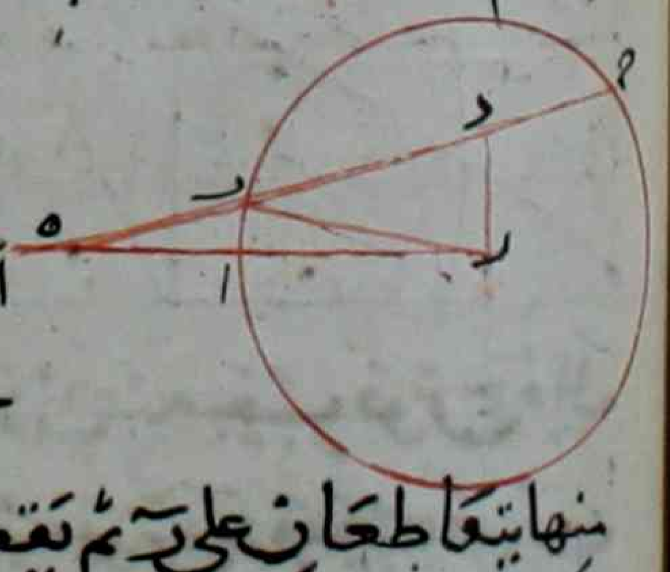
معلوما

و ز ه معلومين ويكون ح

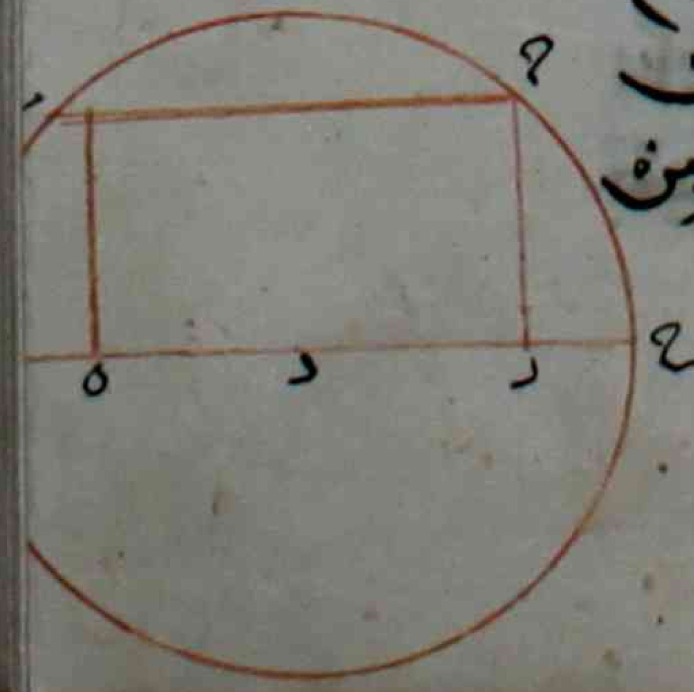
معلومين فيكون مثلث ه د ز وزاوية ه د ز معلومين يذهب بد ز المعلومه
يبقى ه د ب معلومه فيبقى قوس ا ب معلومه
واما ان كان الالتقاء من الجهة الاخرى فانا نعلم



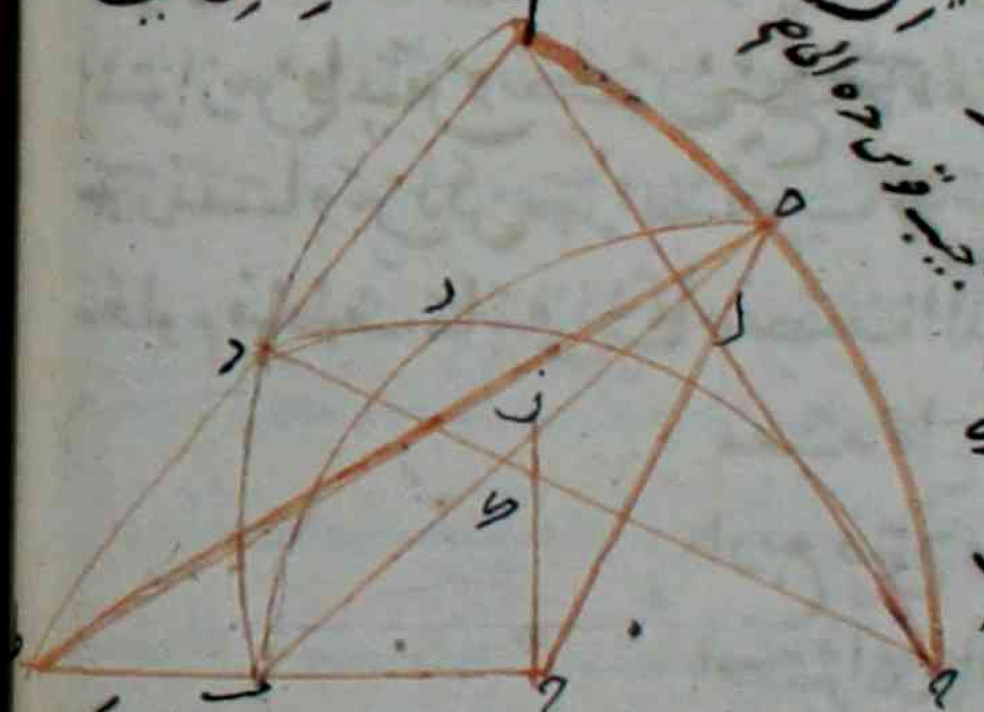
قوسي ح ح ب ح مثل ما علمنا في الشكل الاول
قوس ا ب فيصير جميع قوس ا ح معلومه لكن
جميع قوس ا ح معلومه لكن جميع نصف دايرة ح ا معلومه يبقى ا معلوما
واما ان كان موازيا لا يلتقي فليكن ب ه جيب ا ب وهو لا محالة عمود على
قطر ا ح و ح ز جيب ا ح وهو ايضا عمود على ا ح يبقى زاويتا ب و ح بين
المتوازيين قايمتين ويكون سطح ح ه متوازي الاضلاع فيكون ب ه
ح ز متساويين لكن ح ز ايضا جيب ح ح فح ح ب ا متساويان و ح ب
معلوم فنصف ما يبقى الى تمام نصف الدايرة معلوم وهو ب ا فهذه مقدمات



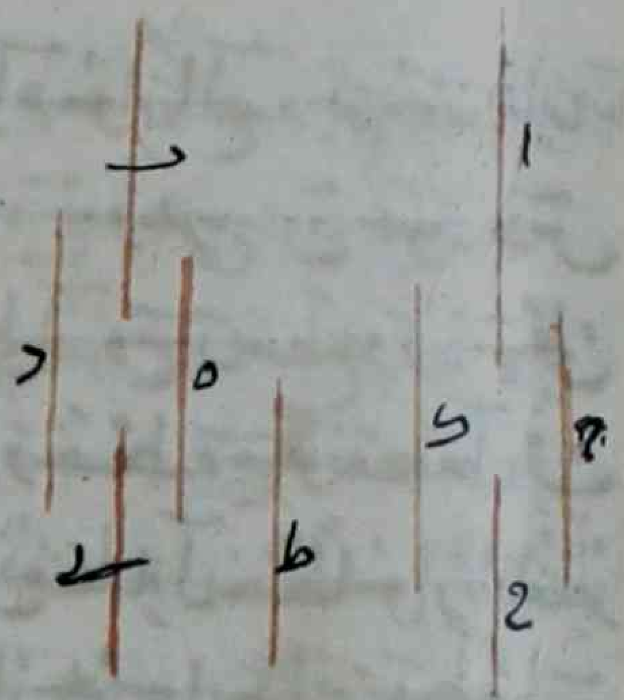
معينه على تحقيق الشكل القطاع وهو هذا
اربع قسى من انصاف الدواير لكنها من
اكثر الدواير التي ترسم على بسيط الكرة وقوسا
ح ا ب ا يلتقيان على ا ونخرج من ح و ب قوسين
منها يتقاطعان على ز ثم يتقاطعان القوسين على د و ه فنقول ان نسبة جيب
قوس ح ه الى جيب قوس ه ا مولفه من نسبة جيب قوس ح د الى جيب قوس ز د
ومن نسبة جيب قوس د ب الى جيب قوس ب ا ومما يسهل تصور هذا الشكل
ان نعلم ان قطر كل دايرة وكل وتر يقع فيها يكونان في سطح واحد
فلنخرج من المركز وهو ح ووجوده سهل لانه مركز كل قوس من هذه
خطوط ه ح ح ب ح ز و ا د الوتر فلا محاله ان ا د الوتر و ب ح في سطح
واحد فلا يخلوا اما ان يقع ح موازيا لا ا د واما ان يقع غير موازٍ فان
وقع غير موازٍ فيلتقي به من احدى الجهتين فليقع ا د بحيث يلاقي ح ب من



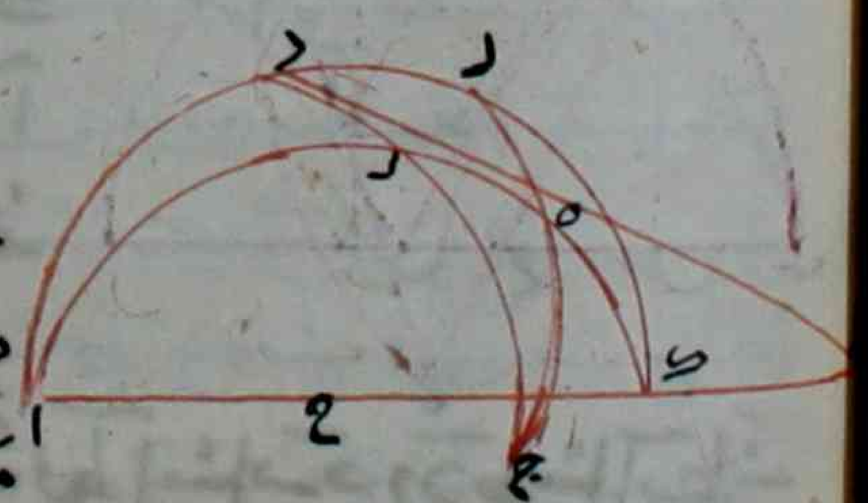
جهة د على ط ونخرج ونر اح فيتقاطع لا محالة نصف قطري دائرتيه وهو جهة
على ل وكذلك ونر ح د يتقاطع رح على ك ولأن خطوط ح ه ح ز ح ط
تلقى كلها قوس ه ز ب فكلها في سطح واحد وكذلك نقط ل ه ك ط
في سطح واحد ومثلث اح د ايضا في سطح واحد وهو سطح ضلعيه المذكورين
واخرج اد على الاستقامة في ذلك السطح فط ايضا في ذلك السطح فنقط
ل ك ط في سطحين احدهما سطح قوس ه ز ب والاخر سطح مثلث اح د فصل
اذن بينهما خط مستقيم وهو خط ل ك ط على ما قيل في كتاب اقليدس
فاذن قد وقع بين خطي اح اط المتلاقيين خطا ح د ط ل المتقاطعان على



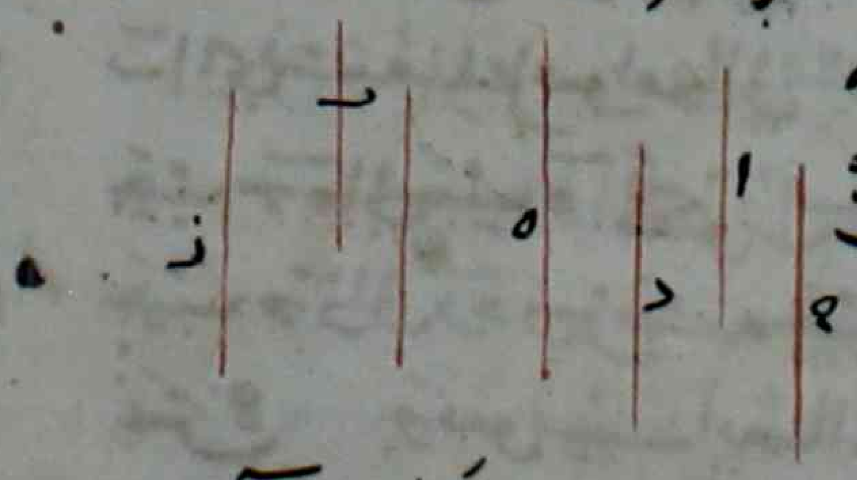
ك فنسبة ح ل الى ل ا مؤلفة من
نسبة ح ك الى ك د وط د الى
ط ا لكن نسبة ح ل الى ل ا كنسبة
جيب قوس ه ا وكذلك نسبة ح ك
الى ك د كنسبة جيب قوس ح ز الى
جيب قوس ز د ونسبة ط د الى ط ا
كنسبة جيب قوس ب د الى جيب قوس ب ا فاذن نسبة جيب قوس ح ه الى
جيب قوس ه ا مؤلفة من نسبة جيب قوس ح ز الى جيب قوس ز د وجيب قوس
ب د الى جيب قوس ب ا وهذا مثاله   واما ان وقع حيث يلاقيه من جهة
ا وليس هذا في الكتاب فلنقدم له مقدمة ونقول انه اذا كانت
نسبة ا الاول الى ب الثاني مؤلفة من نسبة ح الثالث الى ح الرابع ومن
ه الخامس الى ز السادس فان نسبة ح الثالث الى د الرابع مؤلفة من نسبة
ا الاول الى ب الثاني ومن نسبة ز السادس الى ه الخامس   برهانه
انا ناخذ لـ ده ز ح ود ا ثلثة مشتركة وهي ح ط ى فنسبة ح ى
بعينها نسبة ا ب ولنجعل ى واسطة بين ح و ط فتكون نسبة ح



الى ط وهي نسبة ح الى د وهما الثالث
والرابع مؤلفة من نسبة ح الى ى اعني ا
الى ب الاول والثاني و ى الى ط اعني السادس
والخامس وذلك ما اردنا ان نبين ه
فلنجعل د ا ح يلتقيان من جهة ا عند
ط ونتمم نصفي دائرتي ب د ا ك ه ز ه ك
ولا محالة انهما يلتقيان على القطر دون ط لان ط ا خارج عن قطعة دائرة ب د ا
ولكنه قد بين بالشكل الذي قبل هذا انه يجب ان يكون نسبة جيب ح ز
الاول الى جيب ز د الثاني مؤلفة من نسبة جيب ح ه الثالث الى جيب ه ا الرابع ونسبة
جيب ك ا الخامس اعني جيب ا ب لان ك ا ب نصف دائرة الى جيب ك د السادس
اعني جيب د ب لان د ك ب نصف دائرة
فلزم من ذلك ان تصير نسبة جيب ح ه الثالث
الى جيب ه ا الرابع مؤلفة من نسبة جيب

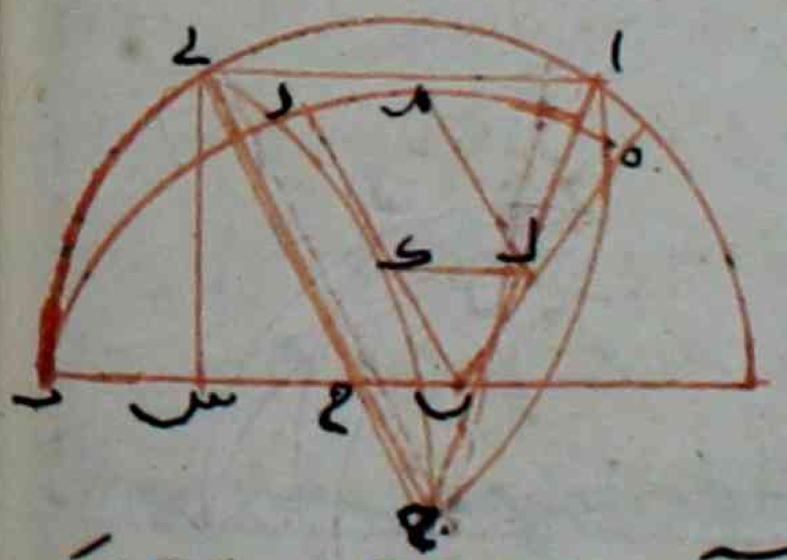


ح ز الاول الى جيب ز د الثاني ومن نسبة جيب
ب د السادس الى جيب ب ا الخامس وذلك
ما اردنا ان نبين   واما ان وقع بحيث يكون
موازيا لخط ب ح فانا نقدم لبيانه مقدمة وهو انه اذا كانت نسبة ا ب كنسبة
ح د وكانت نسبة ه ز نسبة المثل فان نسبة

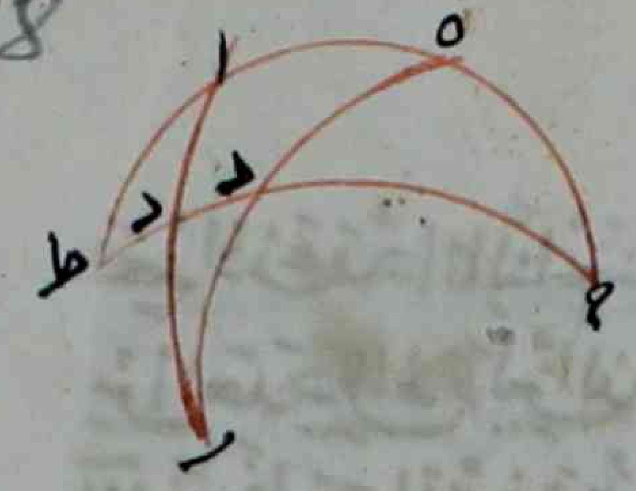


ا ب مؤلفة من نسبة ح د ونسبة ه ز ولنكن
ح مثل ب فيكون نسبة ا ح ح د واحدة ه
ونسبة ح ب هي نسبة ه ز ولان نسبة ا ب
مؤلفة من نسبة ا ح ح ب فهي مؤلفة من نسبة ح د ه ز فتبين ان نسبة ا ب هي
مؤلفة من نسبتيهما ومن نسبة المثل وكل نسبة فهي مؤلفة من نسبة مثلها مع نسبة

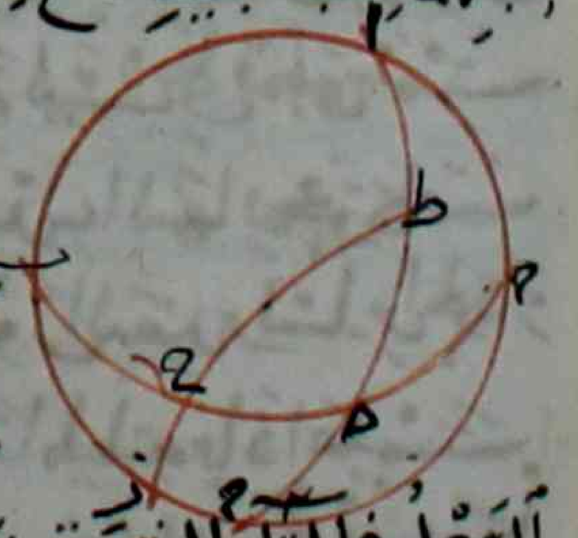
المثل هـ   واذ قد بين هذا فنقول ليكن و ز ا د موازيا لـ ب ج ويتم نصف دايرة ا د
عند طرف القطر لا محالة وهو ط و نخرج و ز الى ح ح ونخرج من ز د عمود د س
ويطلب المركز وهو ح متصل ه ح يقطع ا ح على ل و ح ز تقطع و ز د ح على
ك ونصل ل ك ولان قطر ب ط وقوس ه ز ب و خط ح ح نقطة ل في
سطح واحد يمكن ان نخرج في سطح ه ز ب ح من نقطة ل خطا موازيا للقطر
اعني لخط ا د ولا شك انه يمكن في سطح ا د ح ان نخرج ايضا من نقطة ل
خط موازي لخط ا د فاقول انه خط ل ك والا فليكن الموازي الخارج من
ل غيره اما في سطح ه ز ب فخط ل م ان امكن واما في سطح ا د ح فخط ل ن
ان امكن فكل واحد من خطي ل م ل ن موازي لخط ا د فهما متوازيان وقد التقيا
عند ل فهما متوازيان ملتقيان هذا خلف فليس اذن لـ ا د موازي الا ل ك فقد



خرج من الساقين في مثلث ا د ح خط مواز
للقاعدة فنسبة ح ل الى ل ا مثل نسبة ح ك
الى ك د فنسبة جيب ح ه الى الجيب ه ا
مثل نسبة جيب ح ز الى جيب ز د فلنصف
الى هذه النسبة نسبة المثل وهي نسبة جيب
ب د الى الجيب ب ا و د م لان ا د موازي لـ ح ب فط ا مثل د ب و د ط مثل ا ب وجيب
د ط وهو د س هو جيب ب د مثل جيب ب ا فنسبة جيب ب د الى الجيب
ب ا هي نسبة المثل فمولفها الى نسبة جيب ح ز الى جيب ز د التي هي مثل نسبة
جيب ح ه الى جيب ه ا فيكون نسبة جيب ح ه الى الجيب ه ا مولفة من نسبة
جيب ح ز الى ز د ومن نسبة جيب ب د الى الجيب ب ا وذلك ما اردنا ان   جيب م
نبين هـ   ونقول ايضا انه قد بين ان نسبة المركب من المفصل والمفصله
من المركب مثل ان نسبة جيب ح ا الى الجيب ه ا مولفة من نسبة جيب ح د الى
جيب ز د ومن نسبة جيب ب ز الى الجيب ب ه ولنسم نصفي دايرتي ح ا ح د



وليلتقيان على ط لكنه قد بين لنا ان نسبة
جيب قوس ط ا اعني ح ا الاول الى جيب
قوس ا ه الثاني مولفة من نسبة جيب ط د
اعني ح د الثالث الى جيب ز د وجيب
ب ز الى جيب ب ه وانت تعلم ان جيب ط ا و ا ح واحد وجيب ط د و د ح واحد
بما قلنا مرارا وذلك ما اردنا ان نبين هـ   ولنجعل هذا اصلا لما نريد ان نبينه
من امور القسي ولنعرف الطريقة في استخراج ميل درجة درجة وهو نسبة القوس
التي تفرزها الدرجة ومعدل النهار من الدايرة المارة بقطبي معدل النهار
والدرجة فلتكن الدايرة المارة بالاقطاب الاربعة دايرة ا ح د و ا ه ج نصف
دايرة معدل النهار و د ه ب نصف دايرة البروج و ه النقطة الربيعية
لتكون ب النقطة الشتوية و د النقطة الصيفية وليكن ه ح جزا او اجزاء معلومة
ثلاثين جزا او اقل من جز و ز قطب معدل النهار ونجيز قوس ز ح ط فيكون
ح ط ميل ح ه فلنعرف قدره فلان قوسي ا ب د و ا ط ه وقع بينهما قوسا ز ح ط و ه ح ب
متقاطعتين على ح فنسبة جيب ز ا الى الجيب ب ا مولفة من نسبة جيب
ز ط الى جيب ط ح وجيب ه ح الى الجيب ب ه لكن جيب ا ز الربع الاول معلوم
وهو جيب تسعين وجيب ب ا معلوم وهو جيب الميل كله فاذا القينا من
نسبتهما نسبة جيب ه ح الى الجيب ه ب المعلومين وهو نسبة جيب ثلاثين



جزا الى جيب ربع الدايرة وذلك معلوم بقي الباقي
نسبة جيب ز ط الى جيب ط ح لكن نسبة الباقي
معلومة لان كل نسبة معلومة وجيب ز ط
معلوم فجيب ط ح معلوم فط ح معلوم والوجه
السهل في القاء النسبة من النسبة ان بطلت لاكثر عددي
النسبة او اقلهما ما تكون نسبته اليه كاخرى النسبتين اللتين منهما الفت

وانما قلنا ذلك لانك اذا علمت ان تعلم الجيب ان التوسين الاول والثاني اذا افرزت وافرزت مجراه وضعفتم وضعفتم وافرزتها ... انفرغتم اسما الاصول التي تعرف ... وانا نعلم بالجدول ثم نصفتم كان جيب القوس هـ

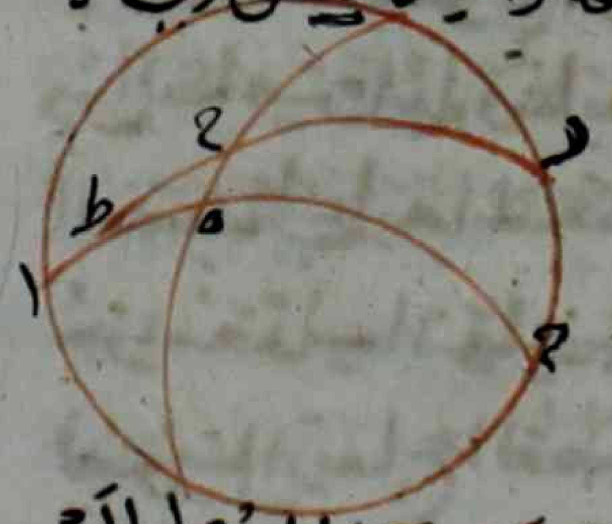
ينقص عنها نسبة معلومة فان الباقي نسبة معلومة صح

فيجد اذن عددًا ثالثًا تامًّا سنظر ما نسبة ذلك العدد الثالث الى العدد الثاني
من العددين الاولين الذي لم يزد عليه ولم ينقص منه ولا نثبت النسبة الى
الاخر فما كانت نسبتها فالنسبة المجهولة النسبة ذلك وقد خرج لنا
ح ط بهذا الطلب ا م و خرج لا بن خ ر ك ل ط وقد حسب بطلميوس على
هذا الاصل لدرجة درجة ثم رسم جداول واثبت فيها مبلغ درجة درجة
في صفحتين طولا من كل واحد منهما مقسوم في الطول مائة قسمة ليستغرق
ربع الدائرة واضاف الى كل صف في العرض اربعة صفوف صف فيه عدد
الاجزا وصف فيه ما يخصها من الدرج وصف من الدقائق وصف من
الثواني فكان ذلك لو جيز ه

فصل في المطالع حيث الكرة منتصبة ه

فلما فرغ بطلميوس من امر اجزا الميل انتقل الى تعرف
المطالع في الكرة المنتصبة والكرة انما تكون منتصبة حيث
تكون قطباها على الافق ومنطقتها على سمت الرؤس لا تميل وانما تكون
كرة الحركة الاولى منتصبة على خط الاستواء من الارض حيث يكون
قطبا معدل النهار تطلع مع اجزاء البروج وحيث الكرة منتصبة
فان درج مطالع الطلوع ودرج جواز دائرة نصف النهار متساوية
لا اختلاف فيها لان الحركة على قطبي المعدل وحيث القطبان على الافق
فسمت الراس حيث تقاطع معدل النهار دائرة نصف النهار واما
حيث الكرة مايلة فمختلف ذلك لان الحركة ليست على قطبي سمت
الراس ولما كانت حركة الكل على قطبي معدل النهار فحركات
اجزايه في الازمنة السواء سوا فيجب ان تكون المقادير لسا بر الحركات
بازائها ولما جعلت الدورة الواحدة منه يوما بليلته فاذا علمت
الدرج التي تطلع وتغرب من المعدل مع الميل عرفت ان كل جزء وكل
اجزاء من البروج في كم زمان تطلع اذا الزمان مقدرا باليوم والليلة

وباجزايهما فليكن الان الشكل المرسوم للميل على هيئته فمن البين
ان الذي يجب ان يوجد من اجزا معدل النهار مع اجزا الميل ما لو توهمت
الاجزا التي تحوزها قطع الافق للبروج او قطع دائرة تخرج في هذا الاقليم
من قطب المعدل وتمر بالدرجة الطالعة الى معدل النهار فيكون
ما بينهما هو المطالع كانك لو توهمت حركة كرة معدل النهار
ساكنة وتحرك عليها دائرة الافق الى ان تصير نصف النهار وتصير
دائرة الافق بانا امررت في اتصال حركتها ما بين موضعها من المشرق
وموضعها من المغرب طالعا ذلك العدد وهذا الذي توهمناه متحركا
هو القوس الخارجة من قطب معدل النهار الى الدرجة لا محالة ثم الى
المعدل النهار فانه هو الذي يكون اذا تحرك خط نصف النهار وساير
الخطوط التي ترسم بهذه الحركة الموهومة كلها واحدة بالقوة في خط



الاستواء ومختلفة بالاضافة فيجب اذا ان
يكون مطلوبنا في هذا الشكل هو خط ه ط
ولان نسبة جيب ز ت الى جيب ت ا مؤلفة من
نسبة ز ح الى جيب ح ط المعلومين لان ح ط كان
علم و ر ط ربع و ح معلوم فجيباهما معلومان ومن نسبة جيب ه ط المجهول الى
جيب ه ا وهو معلوم فجيب ه ط معلوم فه ط معلوم وقد خرج بالحساب كرت
وللبرجين ترمد وبقي باقي الربع للبرج الثالث وصولت ثو وقد رسم في الجدول
لعشرة احرا عشرة اجزا على الترتيب من الحمل ه وتمت المقالة الاولى من المجسطي والحمد لله حمد الشاكرين م

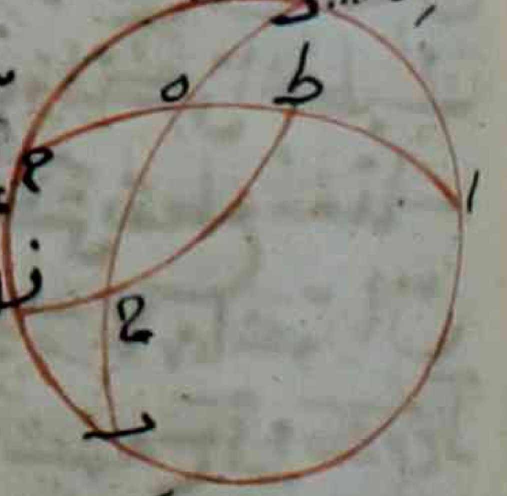
المقالة الثانية في جملة

وضع المسكون من الارض وذكر اعراض

قال ان الارض تنقسم بخط الاستواء بموازاة معدل النهار وخط من

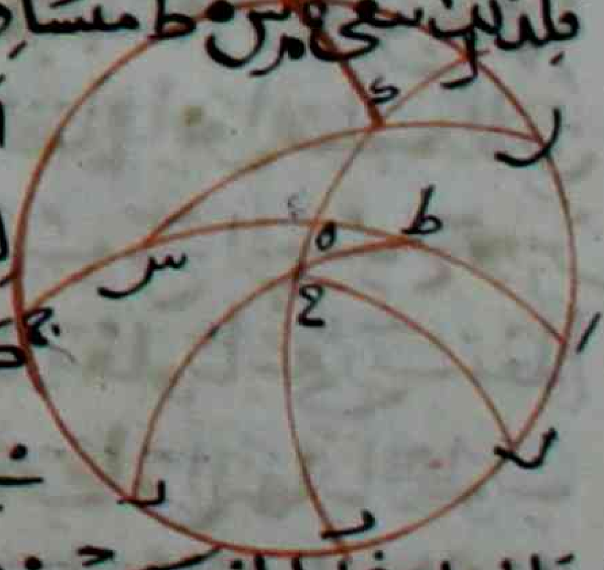
الخطوط المارة بنقطتي معدل النهار ارباعا ربعا جنوبيا وربعا شماليا
فالمسكون هو الربع الشمالي بالمغرب والمسافة الآخذة من خط الاستوا
الى القطب تسمى عرضا والتي تاخذ من المشرق الى المغرب تسمى طولا والعلة التي
حكمنا بها ان المعمور هو الربع الشمالي اما من جهة العرض فلانا لم نجد
شيا من المساكن يقع اظلال مقاييسه الى الجنوب عند الاستوايين في انصاف
النهار واقول عسى ان يكون هو او غيره وجد ذلك بعد هذا الوقت
الذي لم نجده فيه واما من جهة الطول فلانا لم نجد الكسوفات القمرية
تتقدم وتتاخر في جميع المعمورة باكثر من اثنتي عشرة ساعة فهذا هو
النظر الكلي واما النظر الجزوي فهو في مسكن مسكن بحسب عرضه
ووقوعه تحت دايرة ما من الموازية لمعدل النهار معلومة بارتفاع
القطب واستخراج ارتفاع القطب برصد غاية ارتفاع كوكب
من الظاهرة ابدا وغاية انحطاطه وتنصيف الفصل بينهما وزيادة
النصف على غاية الانحطاط او نقصانه من غاية الارتفاع او باستخراج
جزء معدل النهار في الآلة المذكورة ومعرفة ما بينه وبين سمت
فهو مثل ارتفاع القطب واذا علم ذلك واوضحه طلب امورا خمسة
احوال مسامتة الشمس الراس مرة او مرتين او لا مسامتة البتة واحوال
نسب الاظلال الى المقاييس في انصاف نهار الانقلابين والاستوايين المثلين م
واحوال نسب الايام القصار الى المعتدل وانواع تفاوتها ثم معرفة
المطالع ثم لوازم الزوايا الواقعة بين القسي من الدواير العظام ونسبتها
فابتدا ووضع اصلا يتعرف به من المطالع من مقدار اطول ما يكون
النهار في الاقاليم المايلة عن خط الاستواء فان خط الاستوا لا اختلاف
فيه الايام والليالي بل تساوي الليل والنهار فيه ابدا ثم مقادير القسي فصل في معرفة سعة المشرق م
الواقعة في دايرة الافق بين المعدل وبين مشارق الاجزا وتسمى قسي سعة

المشرق **فصل** في معرفة سعة المشرق ثم رسم شكلا على
انه جزيرة رودس حيث ارتفاع القطب لو واطول النهار يد ساعة ونصف
ونجعل الحد دايرة نصف النهار ونصف الافق ب ه د ونصف معدل
النهار ا ه ج والقطب الجنوبي ز وح المنقلب الشتوي في ربع ط ح د المخرج
من قطب ز والعرض معرفة ه ح وهو سعة المشرق ولان الدور على
قطب ز الذي هو لمعدل النهار فط وح يصيران على دايرة ا ب التي هي لنصف
النهار في زمان بحده ط ا من معدل النهار لا محالة واذا ابتدات من وسط
السما تحت الارض فوافت درجة المشرق وجد زمانها قوس مساويه لط ج
لا محالة ولهذا فزمان النهار ضعف زمان ط ا وزمان الليل ضعف زمان
ط ج لان دايرة نصف النهار تقطع القسي العالية والسافلة كلها بنصفين
دون ه ط وهو نصف الاختلاف بينهما معلومة ويكون هاهنا ساعة
استوائية وربعا فيكون اذا زمانها معلومة لان الساعات كد والاجزا
شس يكون قسط كل ساعة يه فيكون هاهنا
تسعة عشر زمانا وثمه دقيقه وط ا زمان نصف زمان م
النهار معلوم ونسبة جيب ه ا الى الجيب ط ا مولفة من



نسبة جيب ه ب الى الجيب ح ب ومن نسبة جيب ز ح الى
جيب ز ط معلم ب ح و ح ه ولستر ايضا انه اذا كان مقدار النهار وقوس الافق الميلم م
معلومين لنا ان ارتفاع القطب والخماصة وبالجملة بعده من الافق يكون
معلوما ولنطلب ب ز من هذه الصورة بعينها لانها ماس القطب والافق
فلان نسبة جيب ه ط الى الجيب ط ا مولفة من نسبة جيب ه ح الى الجيب ح ز ومن
نسبة جيب ز ب الى الجيب ز ا ويكون ح ز ط لاسر معلوما بقي ز ب معلوما
فان كان المعلوم قوس ز ب واردنا معرفة اختلاف ما بين النهار الاطول
والاقصر وهو ضعف التفاوت مع النهار المعتدل وذلك هو ضعف

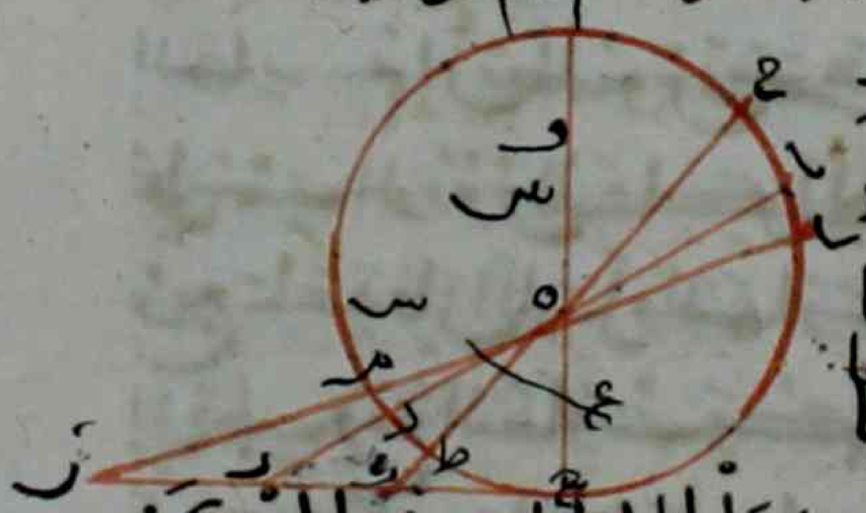
قوس ه ط نعرف ذلك لان نسبة جيب قوس ز ب الى جيب قوس ب ا مؤلفة من
نسبة جيب ز ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ه الى جيب ه ا فيصير ضعف
جيب ه ط معلوما على ما علم وايضا قوس ه ح يمكن ان نعلم من قوس بعد القطر
اذا كان سائر ذلك معلوما لان نسبة جيب ز ا الى جيب ا ب مؤلفة من نسبة جيب
ز ط وهو تسعون الى جيب ط ح الميل ومن نسبة جيب ه ح الى جيب ه ب المعلومة
وسوا كان المعلوم منها جنوبيا او شماليا وكل الميل او مثل درجة في الامور
بحالها قال ومن هذه الاشياء يتبين ان الاجزاء المتساوية البعد من الانقلابين
ميلها واحد وقوس افقها واحد ونهارها واحد ومطالعها واحدة وان
الاجزاء التي تاخذ من النقطة الاستوائية تبادل احوالها احوال الاجزاء التي
تاخذ عن النقطة الاخرى فيكون ما نقص هنا في الايام والليالي يزيد ذلك
وبالعكس وليكن في هذه الصورة بعينها نقطة ك مرسمها القطع
دائرة موازية لمعدل النهار وليكن ك م قطعة منها و ح ا قطعة من
الاخرى في بعدها على المبادلة وتبين انهما متساويان وليكن القطب
الشمالي نقطة ب فاذا اخرجنا على ب ز ك قوس تكن تقطع معدل
النهار على س كان ح س مثل ط ا لان ح س شبيهة ك م لانهما محوزتان
من قوسين خارجتين من قطب معدل النهار و ط ا شبيهة ح ا و ك م ح ا
متساويتان فالقوسان اللتان شبيهتان من دائرة واحدة متشابهتان متساويتان
فلذلك يبقى ح م س ط متساويتين ويكون كذلك ضلعا س ه ه ك من ذي ثلاثة



اضلاع ي ن ه ك مثل ضلعي ط ه ه ح من الآخر كل
لنظيره وزاويتا ط و س قائمتان فيكون قاعدة ك س
كقاعدة ه ح ويوضح هذا اذا رسمت للقسي اوتارا
في المثلثين فقد بان تساوي المطالع وسعة المشرق
والميل في الجانبين م **فصل في معرفة نسب**

المقاييس الى اظلالها في الاعتدالين والانقلابين لنقدر على ه دائرة احد
لنصف النهار وقطرها ا ه ح و ا سمت الرأس ولنخرج من ح خطا موازيا للافق ولنكن
ح و على انه مسقط الظل و ه ح هو المقياس ولصغر الارض بالقياس الى الفلك لا نبالي
كان المقياس على ظاهر الارض او كان على نفس المركز ثم لتكن نقطة ب النقطة
التي يرسمها النقطة الاعتدالية على دائرة نصف النهار حتى يكون ب ه ر شعاعها
و ح ر ظلها و ح للمنقلب الصيفي حتى يكون ح ه ط شعاعها و ح ك ظلها
و ل للمنقلب الشتوي حتى يكون ل ه ن شعاعه و ح ن ظله فلان بعد سمت
الرأس من معدل النهار مساو لارتفاع القطب فهو معلوم فزاوية ا ه ب

قوس اب مساو لارتفاع القطب م



معلومة ولان غاية الميل في الشمال والجنوب
معلوم فقوسا ح ب ب ل معلومان فيصير
قوس ا ل وزاويتها معلومتين ويبقى قوس ا ح وزاويتها
معلومتين واذا علمت هذه القسي فقد علمت زوايا
عند المركز والزوايا المقاطعة لزواياها وهي زوايا المثلثات عند المركز
وزاوية ح قائمة و ح ه سيتبين فقد علم كل مثلث لان كل مثلث علم زاويتان
منه وضلع فقد علم سائره فان جعلت مكان نقطة ح نقطة قريبة من ه وجعلتهما
كانهما في المركز وجعلت ايهما شئت مركز الفلك والاخر طرف
مقياس لم يؤثر في الفلك وكان البيان واحدا فلتكن نقطة ع اصل المقياس و ه
طرفه الآخر واخرجنا من ع عمود ع س حتى كان مسقط الظل عليه فكان موازيا للخط
ح ر وكانت النسب تلك النسب بعينها وكذلك ان جعلت نقطة ه اصلا
للمقياس و ف طرفه من ذلك الجانب و ه س عمودا او س ص و و اطراف
الظل اذ لا فرق بين الزوايا التي تكون عنده وعند ف القريبة منه وقد خرج
بالحساب خط ح ك وهو الظل الصيفي ب ه وخط ح ر وهو الظل الاستوائي
ب ح لو وخط ح ن وهو الظل الشتوي ح ك فقد تبين من هذا انه اذا كان ارتفاع

علمه م

القطب والميل معلومين سهل علم نسب الاظلال والمقاييس وسهل ان يعلم من
هذا انه اذا كانت نسب الاظلال والمقاييس معلومة ان الارتفاع والميل صار ان
معلومين بسبب معرفة القسي من معرفة زوايا المثلث لكن المعتمد في معرفة
الميل الاعظم وارتفاع القطب هو الطريق الاول لان ظل الاستواء مجهول
لاستمرار الاظلال من الزيادة الى النقصان على اتصال من غير ان يكون لوقت الاستوا
علامة ظاهرة وظل الانقلاب الشتوي وان كان متميزا عن ساير الاظلال
بكونه اطول الاظلال فانه يكون لطوله منتشرا سخيفا لا ينضبط طرفه
حقيقة الضبط **فصل** في خواص الدواير الموازية لمعدل
النهار ثم ان بطلميوس رسم دواير موازية لمعدل النهار بحسب مرورها
على سمت الرؤوس للمساكن التي تحتها وجعل المسافة بينها بمقدار ربع ساعة
ربع ساعة فان الليل والنهار في خط الاستواء دايما متساويان وكلما امعن
الى قطب وقع التفاوت وكلما قربنا الى القطب كان التفاوت اكثر فلذلك
ان جعل مقادير ما نتكلم عليه ربع ساعة ربع ساعة قال اما خط الاستواء
فكانه الحد بين المسكون عندنا وغير المسكون الخالي الجنوبي ولان الكرة
هناك منتصبة فالافق يقطع جميع الدواير الموازية لمعدل النهار بنصفين
فيستوي الليل والنهار هناك دايما واما في ساير المواضع فان دايرة معدل
النهار هي وحدها التي تنقسم بدايرة الافق بنصفين واما ساير الدواير فينقسم
بمختلفين ويكون كل دايرة هي اميل الى القطب الذي اليه المسكن
فقطوعها العالية اكبر من السافلة فيكون النهار اطول من الليل ومن
احوال دايرة الاستوا ان الظل يقع منها تارة الى الجنوب اذا صارت
الشمس عنها شمالية وتارة الى الشمال اذا صارت الشمس عنها جنوبية وغاية
امتداد الظل فيها ان يكون الظل نصف النهار والشمس في المنقلبين
وعشرين جزءا ونصفا من ستين جزءا من المقياس وهولاء يرون الكواكب كلها

النقصان لا الزيادة صح

دايما

وزيادته

طالعة وغاربة ولا يكون منها شيء لا يخفى عنهم دايما ويظهر لهم دايما
قال واما انه هل هناك مساكن ام ليس فذلك في حكم الامكان لجواز
لان تلك البقعة (النقطة) يجب ان يكون في غاية الاعتدال في المزاج والشمس
عندهم لا تطول مكثها على سمت الرؤوس لسرعة ميلها فيكون الصيف
لذلك عندهم معتدل المزاج ولا يبعد ايضا عن الانقلابين بعدا شديدا
فيكون شتاؤهم معتدل المزاج ونحن خاصة فقد تكلمنا في هذا كذا ما
بالغاية يطلب من الكتب الطبيعية لنا واما اي البلدان واي المساكن
هناك فان بطلميوس لم يحط به علما وقت ما صنف المجسطي وقال ان ما يقال
في ذلك فهو بالتخمين ثم احاط بعد ذلك ببعضها علما واثبته في كتاب
جغرافيا واما ساير الدواير الموازية فانا نحيط معرفة بالمساكن
التي بها بارتفاع القطب في كل واحد منها الذي هو بمقدار العرض
ويكون الكواكب الابدية الظهور من سمت دواير بنصف قطر اكثرها
ان اتفق ان يكون في مداره مماسا للافق هو بمقدار العرض ويكون مثلها
من القطب الآخر دايم الخفاء فاول الدواير الموازية بعد خط الاستوا
وهي الدايرة الثانية الموازية لخط الاستواء هي الدايرة المارة حيث اطول
نهاره يب ساعة وربع عرضه د نه فانها تمر بجزيرة فرابنس ولان
عرضها دون الميل يقع الظل الى الجانبين والشمس تسامت رؤوسهم مرتين
ولا يكون لهم ظل وذلك اذا كان البعد من المنقلب الصيفي في الجهتين
ع ط ك ويكون الظل الاستوائي د كه من ستين والظل الصيفي
كه ك والشتوي لب وتتلوها الدايرة التي اطول نهارها يب ساعة وعرضها
ح كه وتمر بخليج او البطر وظلها ايضا ذو جهتين والشمس تسامت رؤوسهم
على بعد سط من المنقلب ويكون ذلك مرتين والظل الاستوائي ح د والصيفي
نو له والشتوي لز مه والموازية الرابعة اطول نهارها يب ونصف

لبشهم

حاوا فرعا صح

طور باي ام

وربع والعرض ت ل وبمر على حلب اولبقيطوا والظل ذو جهتين ومسامته
الشمس مرتين وعلى تر م من المنقلب والظل الاستوائي كح ك والصيفي
ت والشتوي مد و والخامسة اطول نهارها ح ساعة والعرض
نو كز وبمر بجزيرة ماروي والظل ذو جهتين والمسامته من الشمس مرتين
على بعد مه والظل الاستوائي ير مه والشتوي به ر والسادسة اطول
نهارها ح ساعة وربع والعرض ك بد وبمر بسا بطوض والظل ذو جهتين
والمسامته من الشمس مرتين على بعد لا والظل الاستوائي كب ي والصيفي
ح مه والشتوي ح ي والسابعة اطول نهارها ح ل والعرض كح نا وبمر
بجزيرة سو ر والعرض كالمراق الظلال عليها شماليه ومسامتة الشمس الرائس
مرة واحدة عند نقطة الانقلاب والظل الاستوائي كو ل والشتوي
سه له ولا ظل للصيف وما وراء هذا فالاظلال واحدة في الجهة الشمالية
والشمس لا تسامت الرووس البتة والثامنة اطول نهارها ح ساعة ونصف
وربع والعرض كد ت وبمر بجزيرة بعطلماندوس والظل الاستوائي ك ته
والشتوي عد ي والصيفي ح ل والتاسعة اطول نهارها ند ساعة والعرض
ل كت وبمر بابسا فل بلاد مصر والظل الصيفي ق ته والاستوائي له ه والشتوي
ح ه والعاشرة اطول نهارها ند ته والعرض ح ح وبمر بوسط الشام
والظل الصيفي ي والاستوائي لط ل والشتوي صح ه والحادية عشرة
اطول نهارها ند ل والعرض لو وبمر بجزيرة رودوس والظل الصيفي
ت مه والاستوائي مح لو والشتوي مح ك والثانية عشرة اطول نهارها
ند مه والعرض لح له وبمر بجزيرة سمورس والظل الصيفي به مه والاستوائي
مر ن والشتوي مد به والثالثة عشرة اطول نهارها ته والعرض م نو
وبمر ببلاد النسطور والظل الصيفي ح ل والاستوائي ت ي والشتوي
مكر ته والرابعة عشرة اطول نهارها ته ته والعرض مح ته وبمر بجزيرة

ساعة م

بيادارميس م

مح

سمير ما م

عش
ساليا والظل الصيفي ك ل والاستوائي به ته والشتوي قه د به والخامسة
اطول نهارها ته ل والعرض مه او بمر بوسط بحر نطس والصيفي كح ته والا
ن والشتوي مساوي للمقاييس والشتوي ق ه والسادسة عشرة اطول
نهارها ته مه والعرض مو نا وبمر بعيون النهر المسمى السطرون والصيفي كه
ل والاستوائي سح ته والشتوي قعال والسابعة عشر اطول نهارها
تو والعرض نح لت وبمر بمغايض نهر ناور دساس والظل الصيفي كر ل
والاستوائي سر ن والشتوي قح ته والثامنة عشرة اطول نهارها تو
ته والعرض له ته وبمر بوسط بحيرة مناطيدوس والظل الصيفي كط
له والاستوائي عا م والشتوي ر ك والتاسعة عشرة اطول نهارها
تو ل والعرض نا ل وبمر بجزيرة برطس والظل الصيفي لا كه والاستوائي عه
كه والشتوي د كط م والعشرون اطول نهارها تو مه والعرض ت له
وبمر بمغايض ريس والظل الصيفي لح ته والاستوائي عط ه والشتوي د ح
ي والحادية والعشرون اطول نهارها ر والعرض ند ا وبمر بمغايض طاباباليس
والظل الصيفي لد ته والاستوائي ق له والشتوي دع مه والثانية والعشرون
اطول نهارها ر ته والعرض نه ببيعر بطموس من بلاد برطانيا الكبرى والظل
الصيفي لو ته والاستوائي فه م والشتوي شد ل والثالثة والعشرون ر ل والعرض
نو وبمر بوسط بلاد برطانيا الكبرى والظل الصيفي لر م والاستوائي ح ن والشتوي
شله ته والرابعة والعشرون اطول نهارها ر مه والعرض نو وبمر بموضع يسمى
قطورقطابين من بلاد برطانيا والظل الصيفي لط ي والظل الاستوائي صت ك
والشتوي شعت م والخامسة والعشرون اطول نهارها ح والعرض نح وبمر
بجنوب برطانيا الصغرى والظل الصيفي م م والاستوائي صو والشتوي
سط ه والسادسة والعشرون اطول نهارها ح ل والعرض نط ل وبمر
بوسط برطانيا الصغرى ياك وانما لم نستعمل ها هنا التفاضل بربع ساعة لانه

ستوای

نوريستابس م

ماوطس م

يحتوى ملا برطانيا م

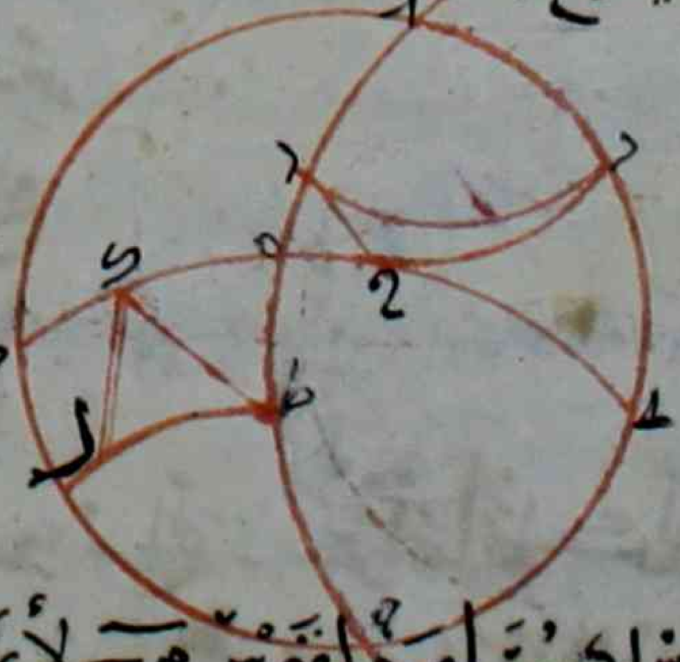
وترس بعا ماطوس م

اطول نهارها م

قاطور قطوس م

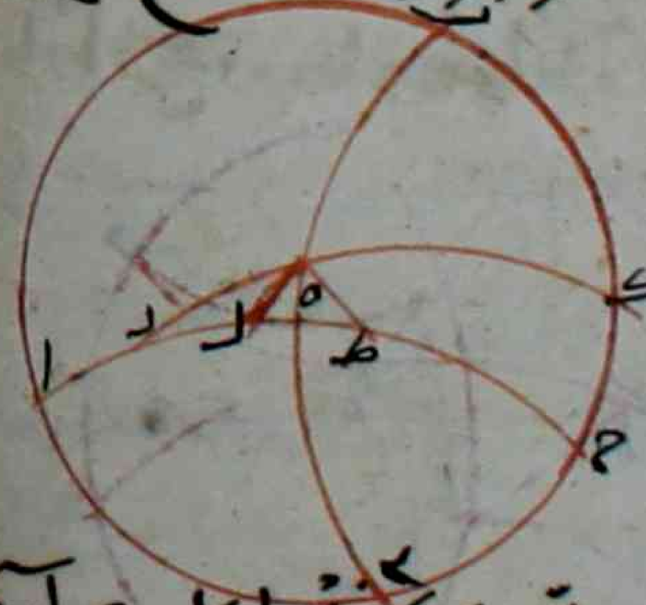
الدوائر هناك تكاد تكون متصلة وبعد هذا فانه يقول ان الموضع الذي
يكون اطول نهاره ىط فالعرض سا ومر باقصى شمال برطانيا والموضع الذي اطول
نهاره ىط ونصف فالعرض سا ومر باقصى شمال برطانيا والموضع الذي اطول نهاره
ىط ونصف والعرض سب ومر بجزيرة تولى وحيث يكون اطول النهار ك
فالعرض سح ومر بجزيرة تولى وحيث اطول النهار ك ل فالعرض سا ل ومر سدل
باقوام لا يعرفون من الصقالبة والخزر وحيث اطول النهار كب فالعرض بامم
سه ل وحيث اطول النهار كج فالعرض سو وحيث اطول النهار كد فالعرض
سو ل وهناك يقع الظل دائرا لان الشمس لا تغيب في الانقلاب الصيفي فتدور
اظلال المقاييس فيكون دائرة المنقلب الصيفي دائمة الظهور ودائرة المنقلب
الشتوي دائمة الخفاء لانهما تماسان دائرة الافق على المبادلة اي ان الموازية
التي يرسمها راس السرطان تماس الافق اذا دار قطب البروج حول قطب معدل
النهار فصار الى الجنوب فلان العرض هو تمام الميل يجب ان يصير على سمت
الراس فيصير قطب الافق فينطبق دائرة البروج على دائرة الافق فيعرض انه اذا مال
السرطان منخفضا الى مماسة الافق من الشمال مال الجدي مرتفعا الى مماسته
من الجنوب على المبادلة واذا كان الطالع النقطة الربيعية صارت منطقة الجنوب
البروج افقا لهم وذلك لان في ذلك الوقت يكون قطب البروج على
سمت الراس وقطب المعدل شماليا عنه فيكون السرطان في الافق على دائرة
نصف النهار والحمل في المشرق لا محالة فان احب احد ان يزيد على هذا
امكنه ذلك من الاصول الموضوعة ويظهر هناك ان حيث يكون
ارتفاع القطب بالتقريب سز لا يغرب البتة نصف برج الجوزاء ونصف
برج السرطان الملتقيان على نقطة الانقلاب فيكون اطول النهار قريبا
من شهر وحيث يكون فيه ارتفاع القطب سط ل لا يغيب تمام البرجين
ويكون اطول النهار قريبا من شهرين وحيث ارتفاعه عج ك فانه لا يغيب

فيه برجان ونصفا برجي الثور والاسد واطول النهار قريبا من ثلثة اشهر
وحيث ارتفاعه عح ك فانه لا يغرب برجان في كل واحد من الجانبين
ويكون النهار قريبا من اربعة اشهر وحيث ارتفاعه فد فلا يغيب فيه
برجان ونصف برج في كل جانب ويكون اطول النهار خمسة اشهر وحيث
ارتفاعه ص فلا يغيب فيه ثلثة ابراج من كل جانب ويكون النهار
ستة اشهر فلا النصف الجنوبي يطلع هناك البتة ولا الشمالي يغرب البتة
والسنة هناك يوم وليلة كل واحد ستة اشهر ودائرة معدل النهار هي
دائرة الافق واعظم دائرة من الابدية الظهور والابدية الخفاء معا كانه
حد مشترك مع
فصل
في المطالع بحسب العروض وقد قلنا
في المطالع حيث الكرة منتصبة فلنقل الان في المطالع حيث الكرة مائلة
فنقول ان القسي المتساوية البعد من نقطة الاستواء الى الجنوب والشمال
فان مطالعها في العروض متساوية فلتكن دائرة اح د دائرة نصف النهار
و ب ه د الافق و ا د ح المعدل النهار و ر نقطة الربيع و ر ح قوسا من المايل
ميلا شماليا و ر ط تلك النقطة بعينها وقد انفصل بها قوس ط ك جنوبيا من المايل
مساويا لر ح ومطالعهما ط ه ه ر فاقول انهما متساويان وليتوهم القطب



اما في الوضع الذي وضعت فيه النقطة
نقطة ط نقطة ل وفي الوضع الاخر
نقطة م ولنخرج قطعة دائرة من الكبار
على ل ه م ونصل ط ل ل ك ر م م ح يعني
من الكبار وقوس ر ح فرضت مساوية لط ك
وقوس ل ك مساوية لقوس م ح لانهما تماما ميلين متساويين وقوسا ك ه
ح ه هما سعتا المشرق متساويتان وقوسا م ه ل ه متساويتان لانهما من القطب
الى المنطقة فيكون اضلاع مثلث ه ح م كاضلاع مثلث ه ل ك بالتناظر

فزاوية ه ل ك مساوية لزاوية ه م ح لكن زاوية ى ل ط مساوية لزاوية
ح م د لانهما يوتران قوسين متساويين من المتطرين المتقاطعين على ط ل ه مساوية لهم
فيكون قاعدة ه ط متساوية لقاعدة ه د ونقول ان مطالع كل قوسين متساويين
من المايل عن جنبتي نقطة ا الانقلابية تكون ما بين كل واحد منهما وبين
الانقلابية مثل ما بين الاخرى وبين تلك الانقلابية مثل برجي الحمل والسنبلة فانهما
اذا اجتمعا كانا مساويين لمجموع مطالع تينك القوسين في خط الاستواء
فليكن دايرة نصف النهار ا ب ح د وليهما نصف الافق وا ه ح نصف
دايرة معدل النهار وليكن ر ح قوسا جنوبية بعدها من الاستوائية
كبعد قوس ط ح وليكن ر النقطة الخريفية و ط الربيعية وليكن ح
المشترك في دايرة الافق للقوسين لان هاتين القوسين يفرزهما دايرة واحدة
بعينها من الدواير المتوازية ولنخرج على ح من قطب معدل النهار ربع دايرة
من الكبار تقوم مقام الافق في الكرة المنتصبة وهو ك ح ل
فلان ط ه مطالع ط ح و ه ر مطالع ح ر فجملة ط ر مطالع للقوسين في هذه
البقعة لكن ط ل مطالع ط ح في الكرة المنتصبة و ر ل مطالع ر ح في



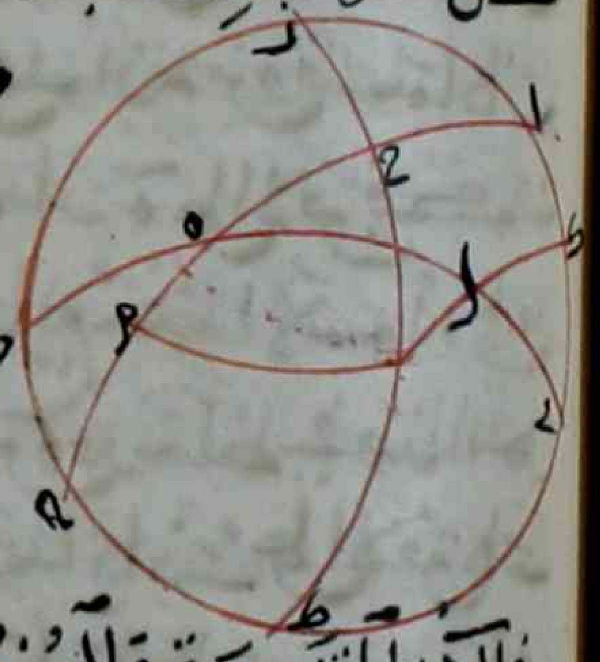
الكرة المنتصبة ومجموعهما مساو لط ر
الذي كان مجموع مطالع القوسين في غير
الكرة المنتصبة فلنبين كيف نعرف مطالع
مثل منزل في غير الكرة المنتصبة على انا اذا
حققنا مطالع ربع واحد كفانا ذلك في
غيره لما عرفناه فليكن ذلك فليكن جزيرة رودس التي ذكرناها فلنكن ا ب ح د
نصف النهار و ب ه د نصف دايرة المعدل و ه ح نصف دايرة البروج
و ح النقطة الربيعية وليكن د ك ارتفاع القطب بها و ك نقطة
القطب ولنمر بها ربع دايرة كبيرة حتى ان على تقاطع المايل والافق وهي نقطة ل

بطلعين متساوي

ولنبين كيف نعرف مطالع مثل منزل في غير الكرة المنتصبة وليكن ذلك التعريف بجزيرة رودس التي ذكرناها ح

نصف دايرة الافق
و ا ه ح نصف دايرة م

الى م ولنكن ح ل برجا واحدا مثلا وهو الحمل فانا نطلب مقدار ه ح وبين م
ان نسبة جيب ك د الى جيب د ح مؤلفة من نسبة جيب ك ل الى جيب ل م
ومن نسبة جيب ه م الى جيب ه ح لكن ك د وهو ارتفاع القطب معلوم
و د ح وهو ما بقي من قوس ك ح بعد طرح ك د المعلوم معلوم وقوس
ك ل معلومة لانها بعد راس الثور عن قطب المعدل وهو تمام ميله يبقى
ل م معلوما لانه ميله و ه ح معلوم يصير م ه



معلوما و ح م هو مطالع ح ل في الكرة المنتصبة
وهو معلوم يبقى ح ه معلوما وقد خرج مطالع
الحمل بجزيرة رودس ىط ىب فيكون الحوت اذن
تطلع مثلها والميزان يتمم الحوت مجموع مطالعهما
في الكرة المنتصبة والسنبلة للحمل واذا اخذ خط ح ل للحمل والثور
جميعا علم ما للثور وحده وانما بقي حينئذ للثور كت مو وكذلك
الدلو للحوت والاسد للسنبلة والعقرب للميزان ولما كان اطول ما يكون
النهار واقصره معلوما بذلك العرض وهو بجزيرة رودس متى ان النصف
الذي من السرطان الى القوس من نصف مع ر نزا ما ما و الباقي وهو ق ب ل للنصف
الباقي يكون الربعان المكتنفان للنقطة الربيعية معلومي المطالع كل
واحد منهما يطلع مع عامة والربعان المكتنفان للنقطة الخريفية مع
قح مه فيظهر من ذلك كم بقي للجوزا والجدي وهي الازمان الباقية فيكون
لهما كط ا وبقي لكل من السرطان والقوس له نه وهذا قانون يمكننا
ان نستخرج به ما هو اقل من برج تمام ع بعد ذكر بطلميوس بيانا لذلك
وجها اخر اسهل واحكم ٥ مالته لكن ا ح د نصف النهار و ا ه ح
نصف دايرة المعدل و ب ط ح نصف دايرة البروج و ه على الافق و ه د النقطة
الربيعية ولنفصل ه ط قوسا معلومة ولنخرج عليها ك ط تقطع بالافق

ما للحمل وحده علم

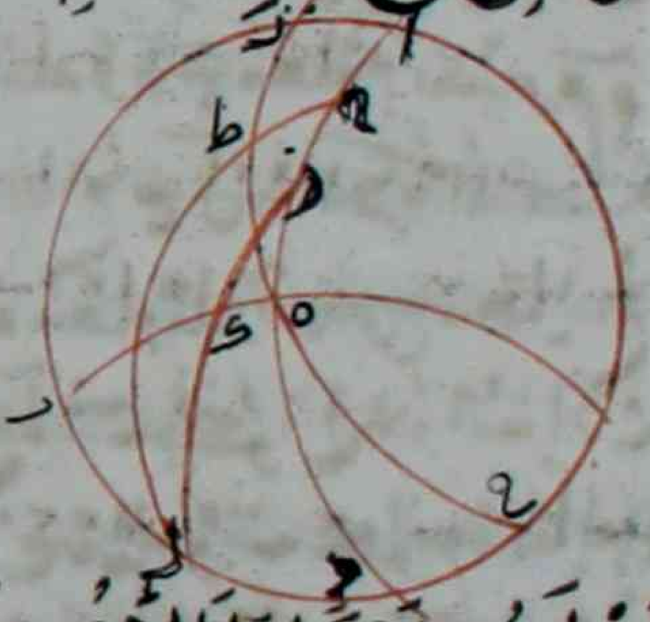
مد ساعه ونصف ح

اذا الي ح

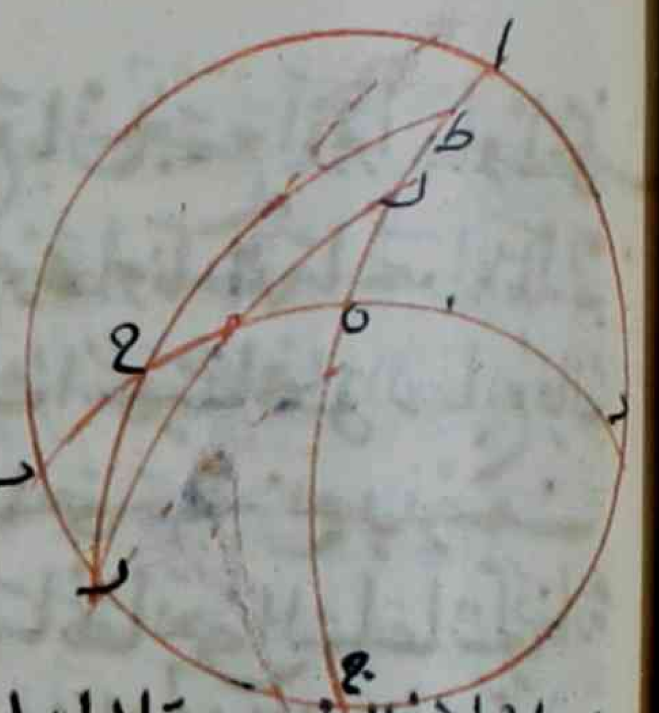
خمسهام

والاذان للاولى ح

قطعة موازية لمعدل النهار وليكن ل قطب معدل النهار الجنوبي ولنخرج لطم لكن نعين فمعلوم ان ه م مطالع ه ط في خط الاستواء لان الافق فيها بعينه هو خط لطم بالقوة واما في عرض هذا البلد فمطالعها مساوية لقوس م ن من قبل ان ط ك مواز لم ن وشبيه به لانه فصلها قوسان من القطب متشابهتان واذا كان شبيها به كان طلوعه معه لكن



ط ك هي ما دار من الموازية من وقت ما كان ط على الافق الى ان صار ه على الافق فيكون ه ن هو فضل مطالع خط الاستواء على مطالع هذا العرض وقد يغلط في هذا الشكل الظن ان نقطة ط لما كانت على الافق كانت نقطة م ايضا على الافق وطلعتا معا اعني ه ط ه م وليس كذلك انما يكونان معا على افق خط الاستواء واما هاهنا فانما كان مع ط على افق ن ه د نقطة اخرى بعدها من ه بعد م من ن ه فليكتب شكلا مختصرا من هذا وليكن ا ح د دائرة نصف النهار في عرض ما معلوم وا ه ح من دائرة المعدل و ن ه د نصف الافق و ن قطب جنوبي و ح بحار نقطة المنقلب الشتوي ولنخرج ن ح الى ط ربع دائرة و ك مجاز درجة اخرى و نجز ن ك ل فنسبة جيب قوس ط ح الى جيب قوس ن ح مؤلفة من نسبة جيب ط ه الى جيبه ل و جيب ن ك الى جيب ك ب اما جيب ط ح فمعلوم لانه جيب الميل كله وبقي جيب ح ن معلوما وجيب ن ك وهو ميل الدرجة معلوم فجيب ك ن وهو تمام الميل معلوم وجيب ه ط معلوم لانه نصف فضل ما بين اقصر النهار واطوله وذلك معلوم لنا بالعرض المعلوم لان العرض مساو لارتفاع القطب وقد بان ان ذلك يعلم اذا عرف



ارتفاع القطب بقي جيب ل ه معلوما و ل ه هو التفاوت بين مطالعه في العرض ومطالعه في الاستواء واذا نقص من مطالعه في الاستواء علم ه ورسم بطلميوس جداول المطالع فرسم الصنف الاول الطولاني للبروج والثاني لعشرات عشرات من اجزائها الا ان ما دون ذلك لا يعتد باختلافه والجدول الثالث لدرج الازمان ودقائقها والجدول الرابع لجميع الجمل من ابتداء الربع فقد بان لك من جميع ما تقدم انك اذا حسبت ربعا واحدا كفاك ه

معلوم فله ه ؟

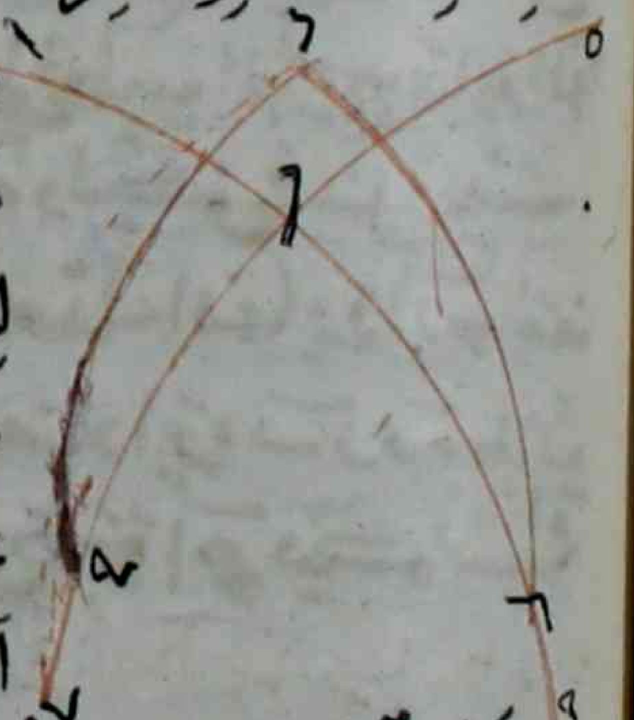
فصل في الاشياء الجزئية التي تعلم من المطالع ه ومما يعرف من المطالع مقدار النهار والليل اذا عرف جزء الشمس اما النهار فبان تحسب ازمان قوس النهار بحسب اللذان من جزء الشمس الى الدرجة المقابلة لها واما الليل فبالعكس فيكون لكل خمسة عشر منها ساعة استوائية فاذا جمعناها وقسمناها على اثني عشر حصلت ازمان الساعات المعوجة ونعرف المعوجة بوجه آخر اسهل وهو ان ناخذ سدس تفاضل الجمل الموضوعة في جداول المطالع اما النهار فمن درجة الشمس واما الليل فمن المقابل لها فنزيد على الازمان الخمسة عشر للدرج الشمالية وننقصه للجنوبية واعني بتفاضل الجمل تفاضل الجمل الموضوعة في الدائرة الموازية لمعدل النهار والجمل الموضوعة لها في الدائرة الموازية للاقليم وذلك لان هذا الفاضل هو بحسب ربع دائرة وحصته ست ساعات فان كان المعلوم لنا هو الساعة المعوجة فانا نضربها في ازمان ساعات ذلك النهار او الليل فما حصل قسمناه على خمسة عشر وهو يعكس رد الاستوائية الى المعوجة وايضا ان كانت الساعة

امره

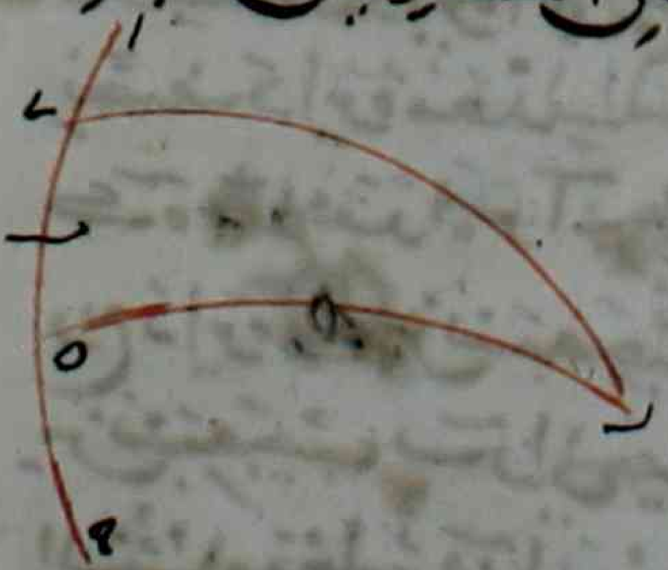
المعوجة معلومة استخرجنا منها المطالع بان نجمع ازمانها وناخذ
درجة الشمس نهارا ومن مقابلها ليلا الى اخره وناخذ ما بحذاء تلك
المطالع بحسب العروض على توالي البروج حيث انتهينا فهو الطالع فان
اردنا درجة وسط السماء ضربنا الساعات المعوجة من نصف
نهار اليوم الماضي الى تلك الساعة في عدد ازمانها نعني الساعات النهارية
في الازمان النهارية والليلية في الليلية والخلط في الخلط كل في
نظيره وجمع الجميع الى مطالع جزء الشمس ثم نلقي ذلك من الدرجة على
توالي البروج بحسب مطالع الاستواء فما بلغ هو درجة السماء فوق
الارض فان كان المعلوم الطالع واردنا وسط السماء فوق الارض
اخذنا جملة العدد المكتوب بازاء الطالع فننقص منه تسعين
زمانا وناخذ ما بازاء الازمان التي تبقى من مطالع خط الاستواء
من درج البروج وان كان المعلوم وسط السماء فانا نزيد عليه على ذلك
الوجه تسعين زمانا وناخذ ما بازايه بحسب مطالع البلد ومن
البين ان الساكنين تحت دايرة واحدة من دواير نصف النهار فان
الساعات الاستوايية التي لبعد الشمس عن نصف نهارهم او نصف
ليلهم متساوية والذين يسكنون في دواير نصف النهار يختلفة
فان ذلك يختلف عندهم بالتقديم والتاخير بمقدار الاجزاء من دواير هم
من معدل النهار ه فصل في معرفة الزوايا التي
تحدث من تقاطع دايرتي البروج ونصف النهار ه ثم شرع
بعد ذلك في تبيين حال الزوايا الواقعة من دايرة البروج ومن دايرة
نصف النهار فقال الزاوية القايمة في قسي الكرة هي التي
يمكن ان يوتر ربع داير من الكبار التي نقطة تلك الزاوية قطب
لتلك الداير فيكون نسبة تلك الزاوية الى اربع زوايا تحدث من تقاطع

وسطه

قسي كبار نسبة تلك القوس الى داير هي اربعة امثالها وهي داير تها
فتكون مقومة لتسعين جزءا والزوايا المطلوب قسمتها ومقادير ها
ههنا هي الحادثة من تقاطع المايلة ونصف النهار ومن تقاطع المايلة
والافق ومن تقاطع المايلة ودايرة السمت الخارجة من سمت الراس
الى الجزء المفروض وهذا البيان مع انه نافع جدا فهو ضروري في بيان
اختلاف المنظر للقمر قال ولنجعل كلامنا في الزاوية الشرقية الشمالية
من الزوايا الاربع الحادثة ولنجعل الابتداء

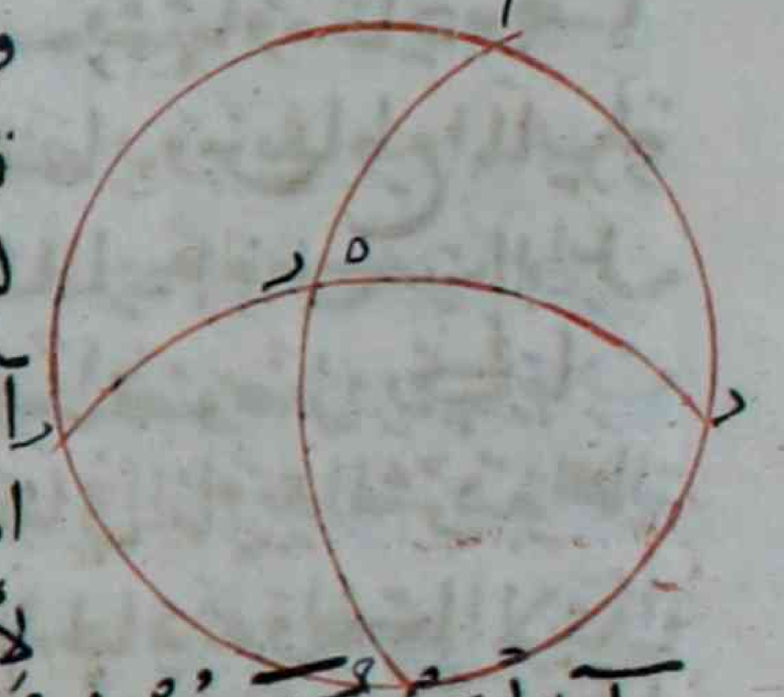


منها مما تحدث من المايلة ودايرة نصف النهار
للسهولة فاول البيانات ان كل نقطتين
متساويتي البعد من احدى نقطتي الاستواء فانهما
تحدثان الزاويتين المذكورتين متساويتين فليكن
ا ح من معدل النهار و د ب ه من المايل و ز قطب
معدل النهار و ب النقطة الاستوايية و ب ح و ب ط متساويتان
وقوسا ز ك ح ز ك ل من دايرتين لنصف النهار فلان مثلثي ك ب ح
ب ط ل متساويا الاضلاع على ما علم متشابهان فزاوية ح مثل نظيرتها
ل ب ط من زاوية ز ط ه المقاطعة لها ه وايضا ليكن ا ب ح
من فلك البروج و ب منقلب فنقول ان القوسين المتساويتين في البعد

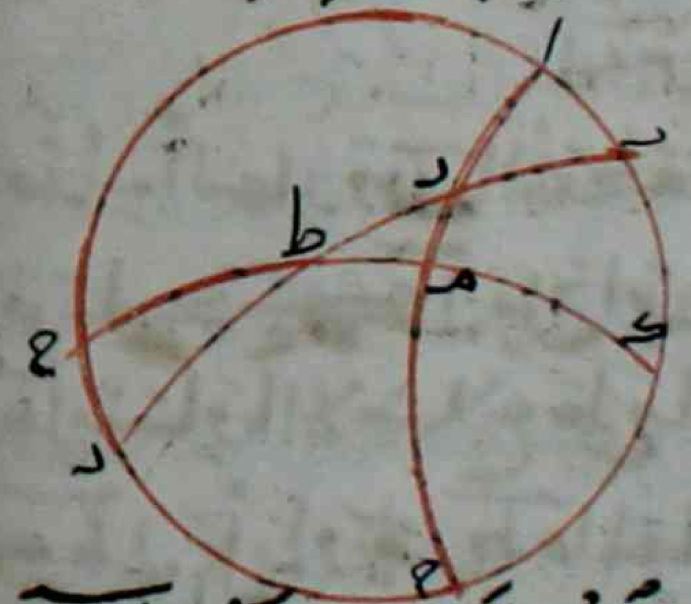


منه مثل ب ه ب د فالزاويتان الشرقيتان
من جهة واحدة الواقعتان عليهما من
داير نصف النهار متساويتان لقايمتين
كزاويتي ز د ب د ه ح لان ز ه ح
مساوية مع ز ه ب لقايمتين وزاويتا
ز ه ب ز د ب متساويتان لانهما يوتران قوسي ز د ز ه وهما متساويتان

لانهما من القطب الى نقطتين متساويتي الميل فهما تماما ميل واحد ه
وايضا فليتبين ان زاويتي المنقلبين عن نصف النهار
قايمتان فليكن اح د لنصف النهار وا هج
لنصف المايل و آ المنقلب الشتوي ونجعل
آ قطبا وندير دايرة د ه ب على بعد ضلع
المربع ويكون قوس د ه ربع دايرة د ه ب على



لانها تمر على قطبه وعلى قطب البروج دايرة آ د
فد آ ه قايمة وبذلك نعرف الزاوية الصيفية وليكن في مثل ذلك
اح د لنصف النهار و آ هج نصف دايرة معدل النهار و آ د ح نصف
دايرة البروج و الاستوا الخريفي وعلى قطبه نصف دايرة ب ر د ه فلان
دايرة اح د تمر على قطبي دايرة ب ه ر و قطبي دايرة آ هج فيكون آ ه
و ه د كل واحد على القطبين فيكون
آ ه و ه د كل واحد منهما ربع دايرة فر



هو المنقلب الشتوي و ر ه معلوم فجميع
ر د معلوم وتوتر زاوية آ د فهي والباقية
معلومة ه وايضا في هذا الشكل فليكن د
ـ د د نصف دايرة البروج و ر السنبلة و د النقطة الخريفية و آ د هج
نصف دايرة معدل النهار وعلى قطب آ نصف دايرة من الكبار وهي
ك ه ط ح فقد امر آ ح على قطبي دايرتي ا د د ك ط ح وكل واحد من آ ح ه
ربع دايرة وليكن نسبة جيب ب آ الى جيب آ ح وهما معلومان مؤلفة
من نسبة جيب ب ر الى جيب ر ط و من نسبة جيب ه ط الى جيب ه ح و ر د
السنبلة معلوم فر ط معلوم و ه ح الربع معلوم فه ط وهو المطلوب
معلوم و ه ك معلوم فجميع ك ه ط معلوم فزاوية ك ب ط معلومة

ط ح

والطالع وهوط معلوم

وهي المطلوب ويكون زاوية العقرب معلومة وزاويتا الثور والحوت
الباقيتان عن قايمتين معلومتين وايضا ان
ادر ك ر ب احرا احرى من النقطة الخريفية
علمت الزاوية وعلم مقابلها في الجهة الاخرى
من النقطة ومقابلها من جهة المنقلب
فعلمت الزوايا كلها ه

فصل

في معرفة الزوايا التي تحدث من تقاطع دايرتي البروج والافق ه اما
الزوايا الحادثة عن المايل وافق الاستوا فبين انها تكون كالتي عن المايل
ونصف النهار واما التي في العرض فنقول ان الزاوية التي تحدث عن
الافق وقوس من المايل لها بعد محدود من نقطة استوايية والقوس طالعة مساوية
لنظيرتها التي تحدث عن الافق وقوس من المايل لها بعد محدود من نقطة استوايية
والقوس طالعة مساوية لنظيرتها التي تحدث عن الافق وقوس من المايل
لها ذلك البعد عن تلك النقطة بعينها والقوس تحت الارض وليكن اح د لنصف
النهار و آ هج معدل النهار و ب هد الافق و م ل ك قوس من المايل فوقانية
و ر ح ط اخرى تحتانية مساوية لها و ر نقطة الاستواييه الخريفية طالعة
و ك هي بعينها تحت الارض فنقول ان زاويتي ه ح ر ه ل ك متساويتان
وذلك لانه قد تبين ان مثلثي ه ك ل ه ح ر و ح
متساويا الاضلاع والزوايا وان الاختلاف
بين ان تجعل ه ك قوسا غير قوس ر ل
مساوية لها وبين ان تجعلها هي بعينها عار ه
وايضا كل نقطتين متقابلتين من

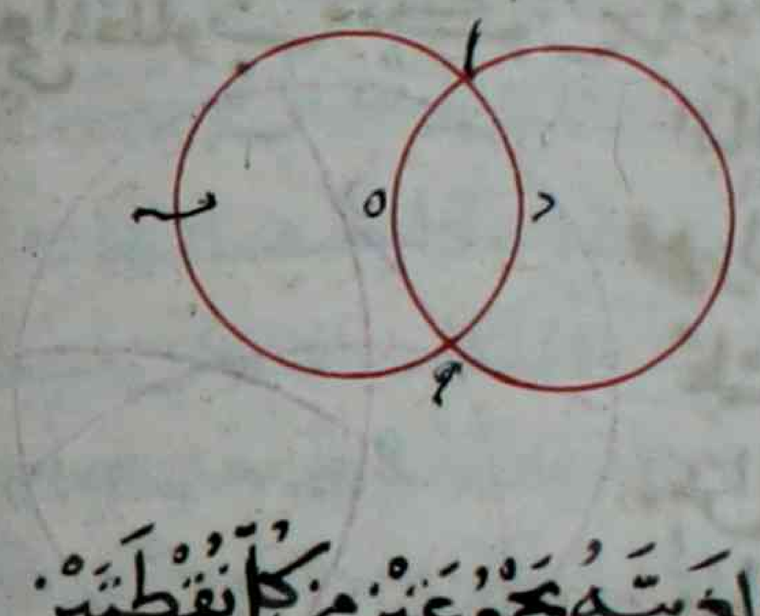
المايل مع الافق بالزاوية الشرقية والغربية التي تقابلها من تحت متساويان
لقايمتين وليكن دايرة الافق اح د ودايرة المايل و تتقاطعان على آ و ح

ا ه ح د م

قوس ه

فلما بعد ... ه مساويه ... طالع ... ... من المايل

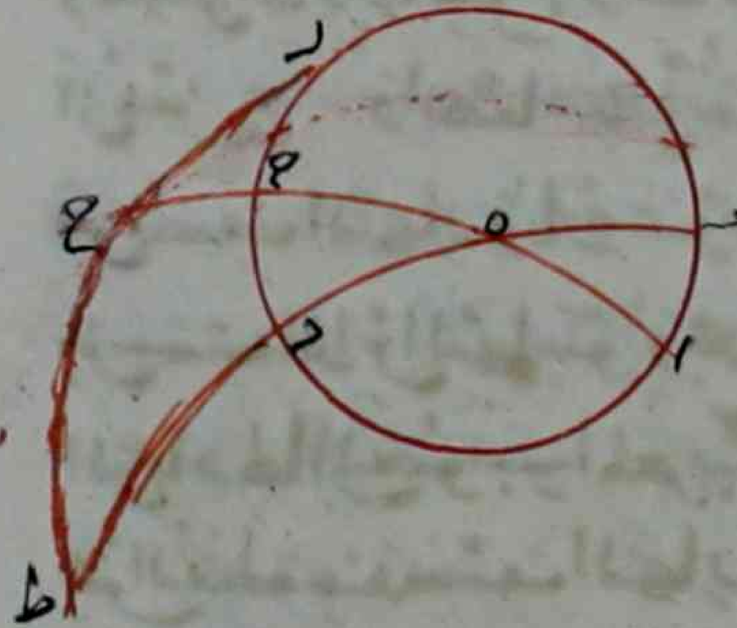
فذلك البعد من تلك النقطة بعينها



فلان زاويتي راد داه مثل قائمتين و رح د
مساوٍ لراد فزاويتا داه دح ز منه معادلتان
لقائمتين وان كانت الزوايا التي تكون
عند نقط متساوية البعد عن الاستواء
وعند افق واحد طالعه وغاربه والحد
متساويه متساويه فالزاويه الشرقيه والغربيه مجموعتين من كل نقطتين
متساويتي البعد عن انقلاب واحد متساويتان لقائمتين واعني بالزاويه الشرقيه
الشماليه التي في جهة المشرق والغربيه الشماليه التي في جهة المغرب فاذا
علمت الشرقيه علمت الغربيه لانها ما بقي بعد قائمتين وقد يمكن ان نفهمها
من اشكال اول هذا الباب فان نقطة ح بحر بعدها من المنقلب بحر نقطة ل
بعينها وكانت زاويه ه ح مثل زاويه ه ل ك بقي ل ك الغربيه مع ه ح
مثل قائمتين هم فلنرسم حيث يكون القطب لو دائرة ا ح د لنصف — اذا كانت مع ه ل ك مثل قائمتين هم
النهار و ا ه د شرقي الافق و ه ز ربع معدل النهار و ب ه ربع المايل على ان — ارتفاع هم
ه النقطة الخريفيه و ه ح ربع المايل على ان النقطة الربيعيه فتكون ح

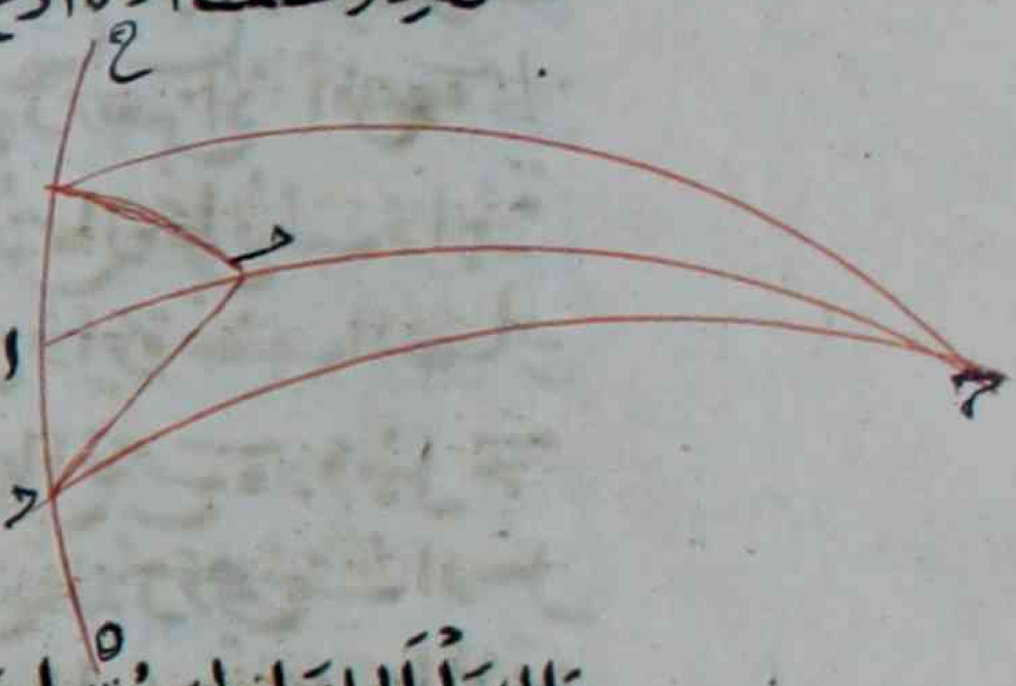
الشتويه و ب الصيفيه وقوس د ز معلومه
لانها ما بقي بعد طرح ارتفاع القطب و ح ز و ب ز
معلومتان لانهما غاية الميل فـ ح د معلوم و ب د
معلوم و ه قطب نصف النهار فهذه الزوايا
الواقعه عنده كلها معلومه من زوايا ... — معلومة هم
مبدأ الميزان والحمل معلومات هم ولنطلب مثلاً ان نعلم زاوية الثور
الشرقيه وليكن ا ح د دائرة نصف النهار وليكن ب ه د نصف الافق
الشرقي و ا ه ح نصف دائرة البروج وليكن ه اول الثور وقد بين في هذا
الاقليم وهذا المطلع على ما نعلمه ان الوتد الارضي يكون ز من السرطان

نقوس هما دون اقل من الربع فلنعمل على قطب ه وببعد ضلع المربع وهو قطعة
ط ح ر ولنسم ه ح ربع دايرة فيكون قوسا د ح و ط ح ربعين اذ افق ه ط
يمر بنقطتي ر ح د ر ح ط لان ه قطب ر ح ط ثم دائرة الافق مارة على قطب دايرة
نصف النهار كما ان دايرة نصف النهار كما ان دايرة نصف النهار
مارة على قطب الافق لا محالة فيكون قطب ر ح د على افق ه د وميل ح
عن معدل النهار معلوم وبعد معدل النهار عن نقطة ز وهي سمت الراس
معلوم فمجموعهما وهو ح ز معلوم فالباقي وهو ح ز معلوم هم وايضا نقطة
ح وهي على سمت جزء من ... معلومه وبعدها

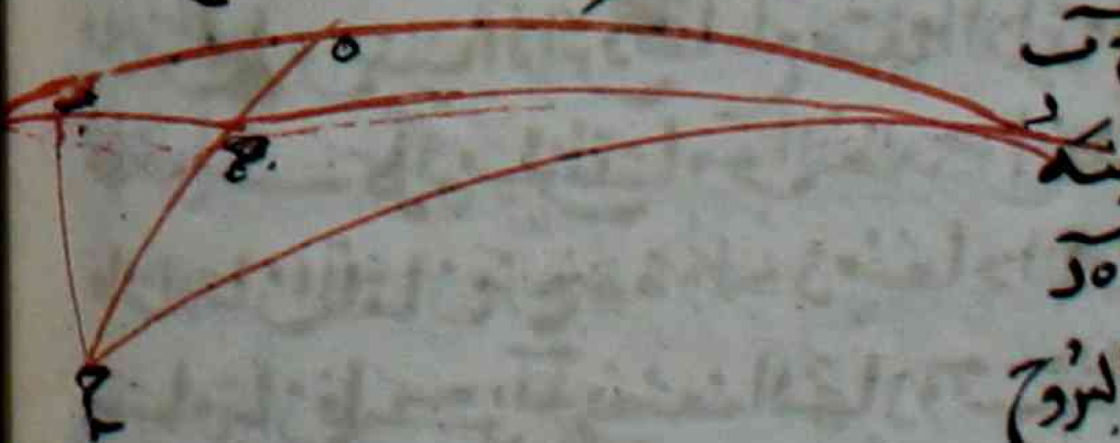


عن معدل النهار معلوم وبعد معدل النهار
عن ز معلوم لان ارتفاع القطب معلوم و ز
قطب الافق من تحت فقوس ز ح معلومه — وهي بعد الحاملين ه
فقوس ح ط معلومه هم ونسبة جيب ه د
الى جيب د ط مؤلفة من نسبة جيب ح م الى جيب
ز ح ومن نسبة جيب ز ح الى جيب ز ط لكن قوس ه د هي ما بقي من الربع بعد
طرح سعة المشرق وهي قوس الافق لاول الثور بالبلد و د ط تمام سعة سمته و ح م
ز ح معلومتان و د ط معلوم فيصير ز ح معلوماً فيبقى ح ط معلوماً وذلك
بالجنوب فيصير زاويه ه ح د معلومه **فصل** في معرفة
الزوايا الحادثه من تقاطع دائرة البروج والدائرة المارة بقطبي الافق و ق
بيان مقادير هذه الزوايا من مقادير القسي الكائنه من الدائرة المارة بقطبي
الافق التي بين سمت الراس وتقاطع هذه الدائرة والدائرة المائلة كما نرى عن قريب هم
فنقول كل قوسين متساويتي البعد عن انقلاب واحد متساويي الزمان — اي متساوي القوسين المتوازيين
فالزاويتان اللتان من جهة واحدة معادلتان لقائمتين وقوسا السمت اليهما — المرتسمتين بحركتهما من النقطتين
متساويان فليكن ا ح ز نصف النهار و ب نقطة سمت الراس و ح قطب معدل — على جنبتي نصف النهار شرقا وغربا هم

النهار وقطعا اده ارح من انقلاب واحد وهو من انقلاب آ در ودمتنا وما
البعد عن انقلاب اكل من قطب حـ وزمان ممر
اد اد واحد وقوسا حر حد من قطب معدل
النهار ود در من سمت الراس فلان اد اد
متساويان فزاويتا حـ متساويتان وضلعا زح آ
مساويان لضلعي حر حب فقاعدتا رب بر مساويتان



والزوايا المتناظرة متساوية وقد بين بما مضى ان حه ده حر معادلتان لقايمتين
ولكن به دح مثل حر دب تحصل در ادره معادلتين لقايمتين وذلك ما اردنا
ان نبين هـ واتصاكل نقطة من دايرة البروج تكون تارة شرقية
من نصف النهار وتارة غربية بعد سواء زمان سوا فالقوسان العظيمتان
من سمت الراس اليها سوا ومجموع زاويتي القوسين الشرقية الموصوفة والغربية
التي بادلها الى الجنوب المغرب مساو لضعف لضعف الزاوية الحادثة
عن النقطة عند نصف النهار ان كانت النقطتان المتوسطتان للسماء
في الوقتين جميعا عن سمت الراس شماليتين او جنوبيتين ولنفرض لهما جنوبيتين ولكن
اح د قطعة نصف النهار وح سمت الراس ود قطب معدل النهار ولكن
اه رب ح ط قطعتين من المايل ونقطتاه وح تلك النقطة شرقيه وغربيه
ولنخرج اليهما من سمت الراس والقطب قسي حه حر حح دط دح وبين
مثل ما مضى ان مثلثي دح حـ دحه متساويا الاضلاع يساوي زاويتي د وبين
ومساواة ده لدح فيكون قاعدتا قوسي السمت وهما حه حح متسا
فاقول ان زاويتي حه ح ر حب
متساويتان لضعف ده را الكاينة
من نصف النهار لان زاويتي ده د
دح ب اللتين من تقاطع فلك البروج

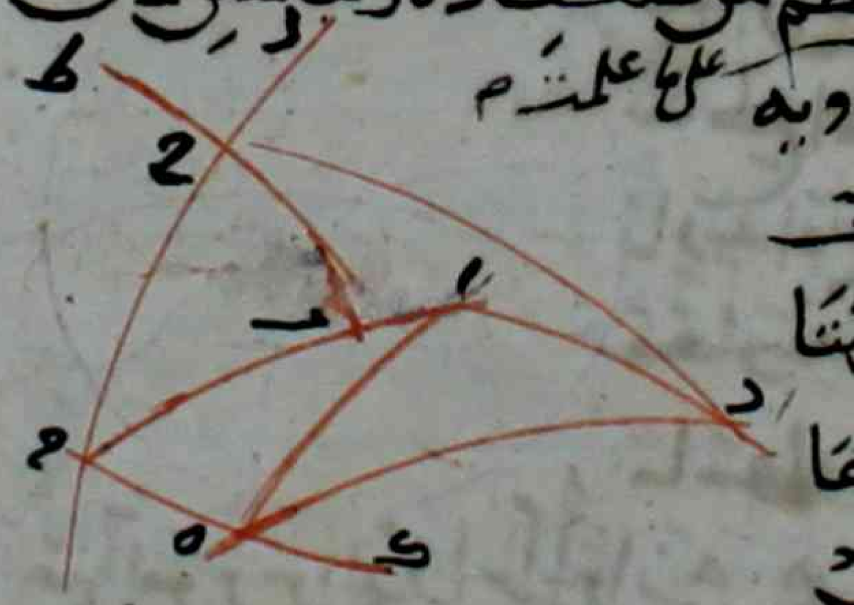


التي باد لها م

الزوايا و م

ونصف النهار على نقطة واحدة متساويتان وزاوية دهح مثل زاوية دحح
وزاويتا دهح حب مثل زاوية ده ر فاذا اضيفت الى ده ر حتى صار حه ر ود
كان ضعف ده ر هـ ولنضع النقطتين شماليتين عن نقطة حـ كما في الشكل
الثاني من الشكلين وهما آ وب فلان زاوية ده ر هي دح ب ود ه ك هي
دح ل لانك تعلم مثل ما علمت ان زوايا مثلثي دهح دحح متساوية على التناظر
بقي ده ك مثل دح ل بجميع لح ب ط مثل جميع ده ر ده ك فاذا اضيف
الى لح ب ط ك ه ر الباقية من ده ر كان ضعف
ده ر ولنضع في مثل هذه الصورة احدى
النقطتين وهي الشرقية عن توسط السماء
ولكن نقطة آ جنوبية من السمت والعز
عنه ولكن نقطة ب شمالية منه فاقول

ان زاويتي حه ر لح ب مجموعتين اعظم من ضعف ده ر بقايمتين لان
زاوية دهح تساوي اضلاع المثلثين وزاوية على ما علمت م
دهح مع دحل مثل قايمتين وده ر هي دح ب
لانهما الزاويتان الموصوفتان وقد حدثتا
من تقاطع قسي القطب وتقاطعها
من البروج في الحسن فنضيف دهر الى



دهح ودح ب الى دح ل فيكون ضعف دهر وهو دهر ودح ب اضيف
الى مجموع دهح دح ل وهما معادلتان لقايمتين فكان جميعه ضعف
دهر وقايمتين فاذن حه ر لح ب تفضل على ضعف ده ر ودح ب
معادلتين لقايمتين وهما ده حـ لح د هـ واما اذا كان بالعكس
فكانت نقطة آ شماليه وب جنوبيه كانت زاويتا ك ه ر حح ب
مجموعتين اصغر من ضعف ده ر وهو ده ر دح ب لانهما متساويتان وهما

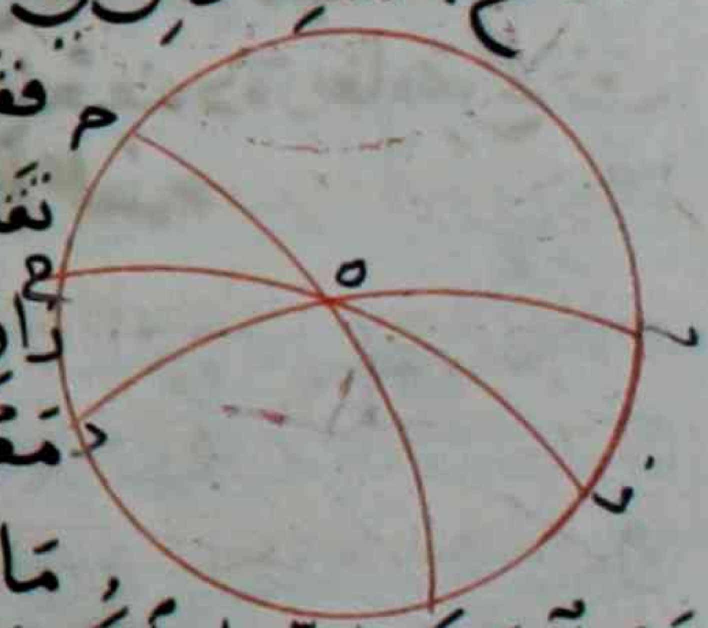
ح ب

بيته

مثل دح حـ م

حه ر لح ب فكان م
ده ر وسوم

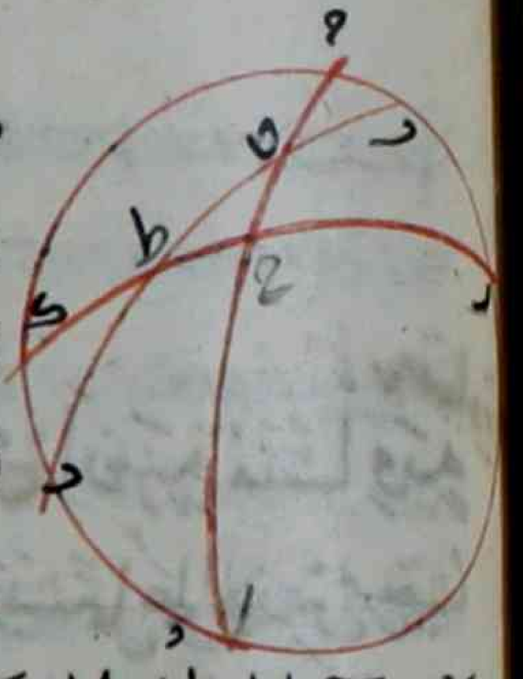
هذا الضعف على ك ه ا ر ح تحقوس عن هو ح ح د ه ك وهما
معادلتان لتماسهن كما عرفت ه ونحو يسهل من هذه البيانات كيفية وجود
السبيل الى معرفة الزوايا الحادثة من المايلة والمارة على سمت الراس ومعرفة
القسي المنفرزة في هذه الدايرة اذا كانت الزوايا والقسي التي على دايرة
نصف النهار او دايرة الافق معلومة وليكن المطلوب اولا معرفة الزوايا
الواقعة منهما اعني من السمتية والمايلة على الافق مثال ذلك ليكن دايرة
ا ح د لنصف النهار و ب ه د الافق و ا سمت الراس و ح قطب الافق و ب ه ح قطعة
من المايل مفروضة معلومة الحدود وارتفاع القطب لو واذا كان ر ح
نقطة د ر ح ه وسط السماء فدايرة ا ر ح هي دايرة سمت الراس بعينها
المارة على ر فلان نقطة ر مفروضة فزاوية ر معلومة فا ر معلوم ولتمر
دايرة ا ه ح بسمت الراس على الطالع وهو ه وهو معلوم ونقطة ا قطب
ح فقوس ... ربع دايرة وزاوية ا ه د قايمة وزاوية



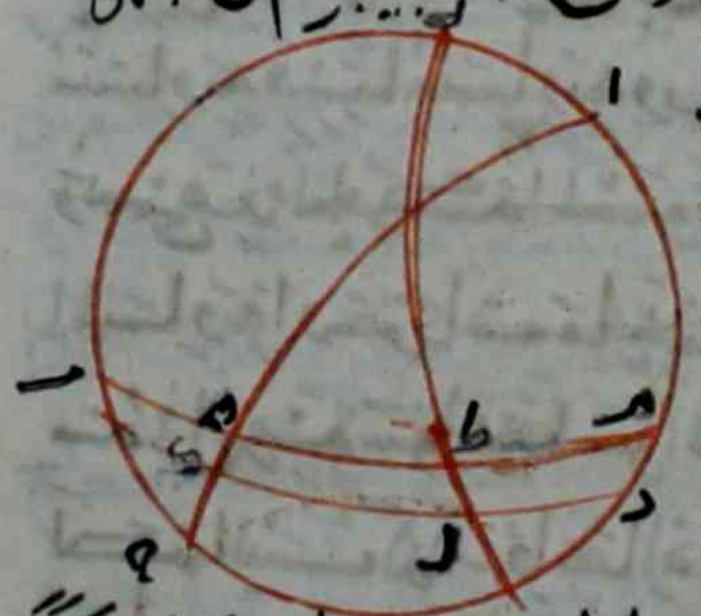
تقاطع المايل والافق معلومة وهي د ه ح فجميع
زاوية ا ه ح معلومة فالقسي الموترة للزوايا
معلومة وكذلك ان كان المعلوم نقطة بعد
ما سعها من نصف النهار من الساعات معلوم
اعني القوس من الدواير المتوازية ه وليكن بدل نقطة ر على نصف
النهار نقطة ح وهو داس السرطان ولتكن شرقية عن نصف النهار
والقوس بينهما من المتوازية ولتكن ساعة واحدة فيكون ر ح من الجوزا
معلومة لما تقدم والطالع هو ط معلوم ولتمر على ا و ح دايرة سمتية
الى ح فلان قوس ط ح ر معلومة و ح ط معلوم و ا ر لما تقدم معلوم
وقوس ح ر باقي الربع معلوم فقوس ب د معلوم ونسبة جيب ا ب الى جيب
ر ب المعلومين مولفة من نسبة جيب ا ه المعلوم الى جيب ه ح المجهول

كما تبين ولان ... معلوم
وبعد معدل النهار ...
معلوم ه

وسى ه



ومن نسبة جيب ط ح المعلوم الى جيب ط ر المعلوم
فعلم ه ح و ا ح وهو قوس السمت ه ونريد ان
نعلم زاوية ا ح ط فلندر على قطب ح وبعد من
المربع قطعة ك ل م العظيمة فلان قوس ا ح م من
نقطتي ه ط م ك ل م ... كل ربع دايرة ونسبة
جيب ه ح المعلوم الى جيب ه ك المعلوم لان ه ك باقي الربع مولفة من
نسبة جيب ح ط المعلوم الى جيب ط ك المعلوم ومن نسبة جيب م ل المجهول



الى جيب ك م المعلوم فصار م ل معلوما فيبقى
ل ك معلوما فزاوية ك ح ل معلومة فيبقى
زاوية ا ح ط معلومة وكذلك نستخرج واحدا
واحدا من النقط ثم نرسم للامور الجزئية بهذا
الطريق جدولا في اقليم اقليم وابتداء الدواير
المتوازية التي تجري عليها ما روي التي اطول نهارها ثلثة عشر ساعة مستوية
واستمر على تفاضل نصف ساعة نصف ساعة حتى انتهى الى جيب
اطول النهار ست عشرة ساعة استوائية ورتب في كل عرض
جدولا وجعل تفاضل العروض بنصف ساعة نصف ساعة
وجعل الاوضاع متفاضلة بالبعد عن وسط السماء ساعة ساعة وجعل
في الصف الاول الطول في عدد الساعات الاستوائية للبعد عن انتصاف
النهار على ان مبدأ البروج على دايرة نصف النهار وفي الثاني مقادير القسي
من المايل وسمت الراس وفي الثالث مقادير الزوايا المتقاطع
على شرقيه وفي الرابع على غربيه على ان نذكر ما مضى لنا ناخذ الزوايا التي
ثمانية من التقاطع وعلى ان الغاية تستغني عن ذكرنا واما البلاد وعروضها واطوالها
نوعد ان نصنف كتابا مفردا وكانه كتابه في جغرافيا ه تمت المقالة الثانية ويتلوها الثالثة

ها و فرا عام

لم

المقالة الثالثة في مقدار زمان السنة

الحركة الوسطى هي التي تكون بكونها تفرض في ازمنة متساوية
وهي حركة الكوكب الذي يفرض في مداره الذي تخصه ويشتمل على الارض مركزها
تساوي في ازمنة متساوية وتكون اما للكوكب بنفسه واما لجرم كري
حامل للكوكب نا قل له في البروج بحركته التي يتحرك بها فتفصل في ازمنة
متساوية قسيا متساوية وزوايا عند المركز الذي لذلك المدار متساوية
وتسمى هذه الحركة المستوية ولو كانت الكواكب تساوي حركاتها في الازمنة
المتساوية وحركات ما يحملها بالقياس الى فلك البروج حتى كانت تقطع
منه في ازمنة سواء قسيا سواء لكانت الحركة الوسطى المستوية كافية في التقويم
لكنها ليست كذلك فانها اذا قيست الى فلك البروج لم يوجد ما يوازي الكواكب
المتحيرة بحركتها في ازمنة متساوية قسيا متساوية بل يختلف تارة اقل وتارة
اكثر ويكون مسيره الوسط ما بين الاقل والاكثر المرسى بالاختلاف
ولهذا يسمى وسطا والاختلاف يقع من وجوه شتى نذكرها ولكل كوكب
مدار يرسم فيه حركات متساوية في ازمنة متساوية قسيا متساوية اما
موجودة واما مفروضة والمسير المقوم هو المحقق بالقياس الى فلك البروج
وربما اجتمع في حركات الكواكب اختلافات فوق واحد الا ان الاختلاف
الذي للشمس هو واحد كما نذكره والسبيل المشهود في استخراج المسير
الوسط ان يطلب المدة التي في مثلها تعود الكوكب الى حالة واحدة
دائما اي الى نقطة واحدة او نقط يختلفه يشتمل على الدوائر التامة يعني متساوية
سواء كان في دورة واحدة او دورات بعد اخرى او تكون يختلف عودات
المتتالية اختلافا له نهاية ثم تعود من راس مبتدئا باول ما كان ابتدا او لا من

الاختلاف فيعود اختلافا فانها بحالها على ترتيبها الى اخرها فيكون مكان
وليستمر — العودة الواحدة عودات محفوظة في جملتها عودة الاختلاف واذا حصل
زمان في مثله يعود الكوكب دائما الى نقطة واحدة او نقط قسي ما بينها
كان ثم — متساوية او يعود اختلافه فانه دائما كما ذكر جعلت تلك المدة اياما او
ساعات وقسمت العودة الواحدة التامة او المتفاوتة بقسي متساوية
او العودات بما فيها من عودات الاختلاف المتشابهة عليها فما خرج فهو
حصة ذلك اليوم او تلك الساعة ثم نعرف من ذلك حصة الشهر والسنة والسنين
من المسير الاوسط واذا امكن ان يعرف الوسط من هذا الطريق لم يعدل عنه الى
معونة من طريق غيره واول ما يطلب في ادراك المسير الاوسط العودة
الى نقطة واحدة ثابتة او نقط ثوابت قسي ما بينها متساوية فان وجدت العودات
الى هذه الصورة عودات تكون في مدد متساوية اقتصر على ذلك في استخراج
المسير الوسط والا طلب الوجه الثاني ثم الثالث الذي سيظهر في موضعه
والنظر في امر الشمس مقدم على النظر في امر سائر الكواكب اذ الوصول
الى حق الباقي غير ممكن الا بعد معرفة مسير الشمس ومكانه على ما نبين فابتدا بطلميوس
بتحقيق مسير الشمس الوسط ولما تتبع ارصاده وجد الشمس لا تختلف عوداتها الى
نقطة واحدة ثابتة من نقط فلك البروج الذي المقوم بالقياس اليه اختلافا فاذا
قلت وان اختلف وجد السبب فيه اما خلل في الالات الارصاد وخلل في قسمة
ووضع واما الترك الاستقصاء في استعمالها والاستغال بالرصد من وجه اخر غير
حقيقي والرصد الحقيقي في مثل هذا هو ان تحصل مدة عودتها دائما الى
النقطة الثابتة من فلك البروج واولاها نقطة الاعتدالين والانقلابين خصوصا اذا
كان الحامل للكوكب لا يتحرك حركة اخرى بسبب حركة الاوج وينظر هل هي مدد
متساوية فان وجدت استخرج المسير الوسط على ما قيل اولا لكن بطلميوس وجدها
في ارصاد الشمس متساوية ووجد ذلك في مدة سنذكرها بعد ووجه هذا الرصد

ان يتخذ حلقة من نحاس او غيره يحيط بها اربعة سطوح مسطحة بالحقيقة
كل سطحين متقابلين متوازيان تنصب على قاعدة وثيقة نصبا محكما اما
في سطح معدل النهار وهو منتصف ما بين الانقلابين على ما قيل وعرف رصده
وهذا اسهل رصدا او في سطح الدائرة الموازية لمعدل النهار المارة باحدى
نقطتي الانقلابين او في اي دائرة شاء الراصد من الدوائر المتوازية التي تفعلها
النقط المرسومة على دائرة البروج ومعنى النصب في سطحه ان تكون
كأنها دائرة مرسومة في بسيط تلك الدائرة حتى لو اخرج قطر هذه الداخلة
من الجانبين امكن ان يصير قطرا او وترا للدائرة الاخرى ثم من المعلوم ان الحلقة
اذا كانت على هذه الحلقة ونصبت هذا النصب اما في سطح معدل النهار
او في سطح دائرة من الموازيات تمر على نقطة الانقلاب او غيرها ان الشمس
اذا حصلت في نقطة الاستوا او نقطة الانقلاب انطبق ظل الجانب الذي
يلي الشمس على الجانب المقابل له انطباقا تاما ولم يقع على سطحي جهتي الجنوب
والشمال البتة بل اضاء الجانبان جميعا فيعرف حينئذ ان الشمس وافت النقطة
وكذلك ان جعلت على الحلقة عضادة ولبنتان وتكون العضادة مهندمة لذلك م
حيث تدور مع الشمس وهذا الرصد يصعب اعتباره اذا اتفق ان كان حصول
مركز الكوكب على النقطة المعتبرة ليلا فلذلك يجب ان يستعان ايضا
بالرصد الآخر وهو الذي ذكرناه في باب استخراج الميل فانك قد علمت ان غاية
الارتفاع الذي يكون لطلوع الشمس غاية الميل الشمالي وغاية الانحطاط التي
يكون لطلوع الشمس غاية الميل الجنوبي فاذا قسم بنصفين حصل منه الموضع
الذي اذا كانت الشمس في حقيقة معدل النهار كان ارتفاعه بقدر
ذلك الموضع فاذا وقع ليلا نظر الى مقدار التفاوت بين ارتفاع نصف النهار
المتقدم ونصف النهار المتأخر والى مقدار التفاوت بين ارتفاع نصف النهار
المتأخر الى الارتفاع المستحق لمعدل النهار فيكون نسبة ذلك التفاوت

الى التفاوت الاول كنسبة الزمان الذي من وقت حصول الشمس في النقطة
المطلوبة الى الزمان الذي بين نصفي النهارين بالتقريب لكن استعمال الرصد
الانقلابي صعب في الوجهين جميعا لان غاية الارتفاع وغاية الانحطاط
تثبت زمانا يسيرا لا يظهر له اختلاف لفوات تفاوت الميل عند المنقلبين عن
الحس ثم انهم اعتبروا عودات الشمس الى النقط الاربع فوجدوا العودات في ازمنة
متساوية وكذلك وجد ابرخس الا عند عودات خريفية حكى انها خالفت
بربع يوم ثم وافق باقيها وجعل بطلميوس السبب في ذلك احد الامور المذكورة من
خطاء في قسمة الآلة او نصبها حتى انه اذا وقع الخطا في ست دقائق وهي عشر درجة
واحدة وهي احد اقسام الدرجة كان في حلقتهم فلذلك جعلها في الكتاب
دقيقة واحدة امكن ان يخالف الحق بنصف يوم لان الشمس اذا سارت عن
النقطة الاستوائية ربع درجة فعلت مثل ست دقائق وذكر انهم ربما
نصبوا الآلات بالحقيقة في اول النصب ثم تركوها فزالت ولم يتعاهدوا
تسويتها عند كل رصد وكذلك ذكر ان الحلقة التي كانت بالاسكندرية
اختلفت اضاءتها واظلالها يوم الاعتدال الحقيقي فعلت ذلك مرتين اي بعضها
في وقت وبعضها في وقت آخر ولم يكن ذلك فيها كلها في وقت واحد لكن
بطلميوس ذكر ان ارصاده الكثيرة وارصاد ابرخس المستقصاة والتي
هي اكثر عددا اتفقت على ان مدة العودة تكون متساوية في ثلثمائة واتمام
وخمسة وستين يوما وقريب من ربع وقرب من ربع يوم ينقص منه قليلا كما سنذكره
وهو مما لا يوقف عليه في الارصاد القريبة ولا يوجب الوصول اليه الا الارصاد
المتباعدة التي يجتمع منها اختلاف ذو قدر بل الذي يكون منها في الارصاد
القريبة شبيه بما يوجبه اختلاف نصب الآلات والدليل الجزم الممكن التحرز منه
فيها على انه من التقريب ايضا مبلغ ذلك النقصان بان اخذ ارصاد ابرخس وقابلها
بارصاد نفسه اذ اعتماده على ابرخس اشد من اعتماده على غيره واخذ الارصاد الا ستوائية

لانها احوط والانفذ لانه اعسر امتحانا فوجدته في قريب من ثلثمائة سنة يوجد
نقصانا كما يوجبه لو كانت العودة في ثلثمائة وخمسة وستين يوما وربع
يوم مقدار يوم واحد فيكون حصة كل سنة جزءا من ثلثمائة جزء من يوم
فيكون زمان العودة ثلثمائة وخمسة وستين يوما وربع يوم الا جزءا من
ثلاثمائة من يوم فيكون ثلثمائة وخمسة وستين يوما واربع عشرة دقيقة من
يوم وثماني واربعين ثانية ثم امتحن ذلك بارصاد الاقدمين مثل ماطن واوقطيمن
وبعدهما ارسطرخوس فوجد الامر ايضا جاريا على ذلك المجرى ووجد ابرخس
ايضا توافقه في عدة من كتبه فهذا طريق استخراج المسير الوسط للشمس على هذا م
بالقياس الى النقط الاربع واما عوداته بالقياس الى الكواكب الثابتة
فانما يتوصلون اليه من جهتين احديهما ان يرصد الشمس عند الطلوع او الغروب
اذا ظهر كوكب دري من الثوابت ثم يرصد البعد بينهما بالآلة التي نذكرها
بعد والثاني ان يرصد القمر في وسط زمان الخسوف وذلك يكون حين مقاطرا يكون م
للشمس بالحقيقة ونعرف موضعه من فلك البروج بسبب كوكب فان
كان ليس له اختلاف منظر فسهل معرفة درجته بان نعرف ارتفاعه
وسمته ونعرف عرض البلد فيظهر من ذلك موضعه بالتحقيق من البروج
على الاصول الموصلة اذا كان وسط الكسوف بحيث لا عرض
معه لمركز القمر فقد حصل من ذلك معرفة درجة الشمس اذ لم يكن له اختلاف
منظر وان كان له عرض كان طريق ذلك اطول واقرب من الخطا فوجد
العودة بهذه اكثر من هذا فلهذا حدس ابرخس ان للكواكب الثابتة حركة
على قطب فلك البروج ولهذا استدل بطلميوس بالرصد لكان بالقياس
اليها فانه لا فرق بين ان يجعل سنة الشمس بالقياس الى عوداتها نحو مقارنة
الكوكب الثابت وهو يتحرك عن نقطة مقارنة الشمس له او بالقياس الى
كوكب زحل فيكون لها سنون مختلفة وهذا الاختلاف وان قل في ازد

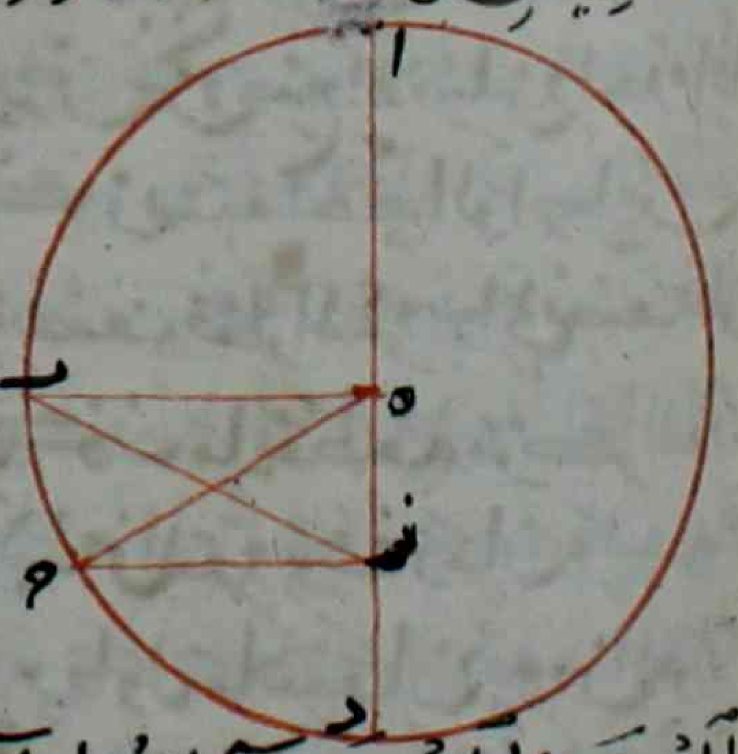
المقارنة فانه يعظم في الادوار المتباعدة مع ان ذلك متعذر من وجوه
ولعل ذلك الارصاد الكسوفية التي يرام ان يحصل بها مركز القمر بالقياس
الى الثوابت ليكون الشمس على النقطة المقابلة له بالحقيقة ثم نظر لذلك
الكسوفات مختلفة ليستخرج منها عودات الشمس ونعرف هل هي في
مدد متساوية او يتحرى بها ما وجد بالطرق الاخرى وقد ذكر ابرخس
انه لما جمعت رصدين للكسوف القمري فوجد في احد رصديه
الكسوفيين البعد بين القمر والسماك الاعزل وكان موضع السماك الاعزل
متقدما على النقطة الخريفية ستة اجزاء ونصف وبعد اجرى عشرة سنة
وشيء يسير حاتب في الرصد الثاني الكسوفي فوجد السماك الاعزل متقدما على النقطة
الخريفية خمسة اجزاء وربع اذ كان القياس يوجب ذلك ثم من المحال ان تنتقل ان
السماك الاعزل في هذه المدة بمقدار هذا القدر فحدس وتوهم من غير حكم جزم ان
الشمس لعل لها اختلافا آخر غير الذي نذكره ولعل عوداته في ازمنة متساوية
ليست متساوية واما بطلميوس فقد زيف هذا الطريق وذلك لان رصده
لعودات الشمس في نفس الوقت المذكور كان جاريا على القياس المشار
اليه وانما اختلف حكم هذا الرصد المستقر فيه في تحقيق مكان القمر الى تحقيق
مكان الشمس فيجب ان لا يتشكك في الاصل بسبب الفرع المبني عليه بل ان كان
ولا بد فالشك في الفرع ثم قد يقع للقمر من اختلاف المنظر ومن زلل آلات رصد
الابعاد مما يقع به الخطا وربما كان السبب وقوع احد الرصدين على جملة
مستقصاة والاخر على جملة غير مستقصاة وقد يقع في ترك استقصا تعرف
حركة الشمس من النقطة الربيعية الى زمان وسط الكسوف على حكم مسيره
الوسط على ان ابرخس نفسه قد علم هذا ايضا ولم يجعل له اعتبارا ولا جزم على
ان للشمس اختلافا آخر ولا غير حكم سنة الشمس عن المدة المذكورة ولذلك
لم يعتد بشيء من الاختلافات الواقعة بحسب الارصاد الاخر الواقع فيها

الزيل قال وانما كان غرضه ان لا يترك شيئا من الاشياء التي عرضت له
غير مفحوص وكذلك لما رصد ابرخس كسوفات اخرى وكان يتقدم
فعرف موضع الشمس فيها بالحقيقة لوسط الكسوف ثم اعتبر اوساط تلك
الكسوفات بحسب مقابلتها لمركز الشمس استخرج منها مواضع الثوابت
لما علم بعدها عن القمر فلم يخالف عودانها ما توجبه الارصاد الاخرى
بشي يعتد به قال واما انا فلما امتحنت على سبيل الاستشهاد ما ظهر
من ذلك بالقياسات الكسوفية صادفتها غير مخالفة للواجب بشي
يعتد به وأقول يجب ايضا ان يراعي حال الشمس هل يقع لها اختلاف
منظر بان ترصد في بلاد متباعدة جدا في الشمال والجنوب هل يتفاوت
ارتفاعاتها في انتصاف النهار اكثر من مقتضى اختلاف العروض وترصد
ايضا حيث تكون مسامتة للرؤوس وحيث لا تكون البلاد البعيدة
عن ذلك الموضع ويراعي تفاوت الارتفاعات هل هي على موجب العروض
فان وجد لها اختلاف منظر عرف قدره وحسب عليه وعلم ان الارتفاعات
والاظلالات في الحلول يخالف الحقيقي منها المرصود بقدر الحساب و اعقا
امر اختلاف المنظر حضر في تحقيق مكان الشمس وتحقيق الوقت الذي
تدخل فيه نقطة مفروضة فليس يضر في معرفة سنة الشمس ومدة
عودها الى نقطة معلومة وذلك لان العودة اذا كانت في الرؤية مثل
الاولى في بلد واحد تكون العودة في بلد درج البروج الى نقطة
واحدة وان كانت غير النقطة التي توجبها الرصد وبالجملة اذا لم يعد
الى نقطة واحدة لم يعد الى اختلاف منظر واحد في الارتفاع الكائن عند
المنقلبين والاعتدالين ثم لما حصل مسير الشمس الوسط من هذا الوجه
اراد ان يضع جداول يستغني بها من الحساب لكل واحد واحد
من المدد فرتب فيها مسير الشمس لتباعد الى كل ساعة الى شهر الى سنة

الى عشرة سنة الى تضعيفات ثماني عشرة سنة حتى اذا اريد مسيرها
الوسط لمدة مفروضة طلبت في الجدول المخصوص بمثل تلك المدة واما
السنون المجموعة والمبسوطة او غير ذلك من اجزاء المدد وان وجد المطلوب
متتابعة في الجدول اخذ ما بحياله من الدرج والدقائق والثواني الى
آخرها وضع وان فضل شي نظر ان الفضل كم هو فطلب في الجداول
واخذ ما بحياله وزيد عليه حتى ينتهي الى تمام مدته **فصل** في
الاصول التي توضع للحركة المستوية التي تجري على الاستدارة واذا
حصل المسير الوسط للشمس لم يكن ذلك كافيا في تقويم الشمس وذلك ان الشمس
لا يوجد قاطعة قسيا متساوية من فلك البروج في ازمنة متساوية
بل ربما تارة تقطع اقل وتارة تقطع اكثر كما سنذكر بعد وذلك ان
مدة حركتها الموجودة بالرصد من الاستواء الربيعي الى المنقلب
الصيفي مخالفة لحركتها منه الى الاستواء الخريفي ووجدت حركتها
من الاستواء الخريفي الى الاستواء الربيعي اقل من مدة ما من الربيعي الى الخريفي
وكذلك في القسي الجزئية ولم يمكن ان يكون تارة تبطي وتارة تسرع في
الحركة اذ كان القانون في الحركات السماوية انها متساوية غير مختلفة
بالقياس الى انفسها فان توهم او رئي ذلك فهو بالقياس الينا فوجد ذلك
الاختلاف لا يخلو من احد وجهين ولا يعقل خارجا عنهما وهو انه اما ان
لا تكون حركة الشمس في دائرة مركزها مركز فلك البروج بل في
دائرة اخرى مخالفة لها في المركز فيكون الذي يحصل منها في نصف البروج
مثلا الشمالي اعظم من الباقي اذا كان البعد الابعد في الجانب الشمالي فيكون
الشمس او اي كوكب كان يتحرك اما في مداره وفلكه ففي اعظم من النصف
واما في فلك البروج ففي النصف وفي الجانب الآخر بالضد فيكون
القطع لنصفي فلك البروج مختلفا والوجه الثاني ان لا تكون حركته

على دايرة مركزها مركز البروج ولا على دايرة خارج المركز بل
تكون جرمها مركبًا على دايرة من كرة لا يشمل الارض بل هي في كرة
الكوكب الشاملة للارض يتحرك فيها وتسمى فلك التدوير وتلك الكرة
يجوز ان يتحرك مركزها على دايرة موافقة المركز لفلك البروج ثم
ان اتفق ان كانت حركة الكوكب في اعلى فلك التدوير موافقة لحركة مركز
فلك التدوير في الجهة رُئي الكوكب اسرع حركة من الوسط عند كونه
في الذروة من فلك تدويره وابطا حركة من الوسط عند كونه في
حضيض فلك تدويره لانه يتخلف لا محالة عن موضعه الذي لو سكن
كان يكون فيه وإذا استوت حركة مركز تدويره على الحامل الموافق
كان لذلك مسيره الوسط إن كان هو يتحرك بنفسه لا تابعًا لحركة فلك
تدويره او يكون في فلك تدويره لا يتحرك البتة وانما يعرض له ما يعرض
من الزيادة والنقصان لانه يتحرك ايضًا في فلك تدويره وان اتفق ان كانت
الموافقة في الجهة السافلة رُئي بالعكس وقد يمكن ان يكون مركز
التدوير على حامل خارج المركز ولا تستوي عليه حركته فتوجب اختلافات
عدة لكن الشمس ليس يجب فيها من الاختلافات ما لا يكفيه احد الاصلين
اصل الخروج من المركز والحركات عليه متساوية واصل وضع فلك
التدوير وحركة الشمس عليه بخلاف حركته على فلك موافق المركز
الى المشرق وحركته مستوية لكن بطلميوس قد اختار الاصل
الاول لانه ابسط ووضعه وضعًا لا لضرورة قادته اليه بل لاختيار
ابسط الحركتين بعد ان تبين ان حكم الاصلين في جميع ما يعرض
واحد بعينه وبعد شرايط ومقدمات وذلك انه لا محالة يعرض
في كل واحد من الاصلين بعد ابعد وبعد اقرب اما في اصل الخروج
عن المركز فان طرفي القطر المار على مركز الارض ومركز الخارج

المركز يحد بعدًا ابعد من الجهة التي يقع فيها المركز الخارج وبعدًا
اقرب من الجهة الاخرى واما فلك التدوير فظاهر واضح وفي اصل
التدوير فان الكوكب اذا كان عند الوسط من البعدين المختلفين ولم يكن
مال الى احدهما ميلًا محسوسًا كانت الحركة المرئية مثل حركة
مركز فلك التدوير فكانت الحركة وسطًا ومع ذلك فان غاية
الاختلاف انما تكون هنالك واعني بغاية الاختلاف غاية ما يجتمع من
التفاوت بين ما يوجبه الوسط وبين ما يرى وقرب من ذلك في حكم
اصل الخارج ❊ فنقول انه اذا انفصل قوسان متساويتان احداهما
من البعد الابعد والاخرى من البعد الاقرب فان الزاويتين اللتين تحدثان
من القطر ومن الخط الخارج من مركز فلك البروج الى طرفي القوسين
اعظمهما عند البعد الاقرب اما في اصل الخروج من المركز فلتكن
دايرة ا ب ح د خارجة المركز ومركزها ه ومركز فلك البروج
ز والقطر المار بالمركزين د ز ه ا والاوج ا والحضيض د والقوسان
المتساويتان قوسا ا ب د ح ووصلنا ه ب ه ح ز ح ز ب فلان زاويتي ا ه ب
د ه ح متساويتان وزاوية ا ه ب الخارجة
من مثلث ه ز ب اعظم من زاوية ه ز ب
اعني ا ز ب فكذلك زاوية د ه ح اعظم منها
فزاوية د ز ح الخارجة من مثلث ح ه ز
اعظم كثيرًا منها واما في اصل فلك
التدوير فليكن ا ح د الفلك الموافق



المركز والمركز ه والقطر ا ه ح وحول ا فلك تدوير قطره ط ا ر وليكن
التدوير يتحرك من ا والكوكب من ر الى جهة ت واذا كان الكوكب على ر
او ط لم يكن مسير الوسط فهو مسير نقطة ا ومسير مكان الكوكب

ا ب ح

مختلفا ولكن اذا قطع دح زاد على المستوية بقوس اح واذا قطع من ط
الى ك نقص بعينه من المستويه قوس اك اعني اح ودح اعظم من
طك لانا اذا اوقعنا على نقطة ا عمود ا على

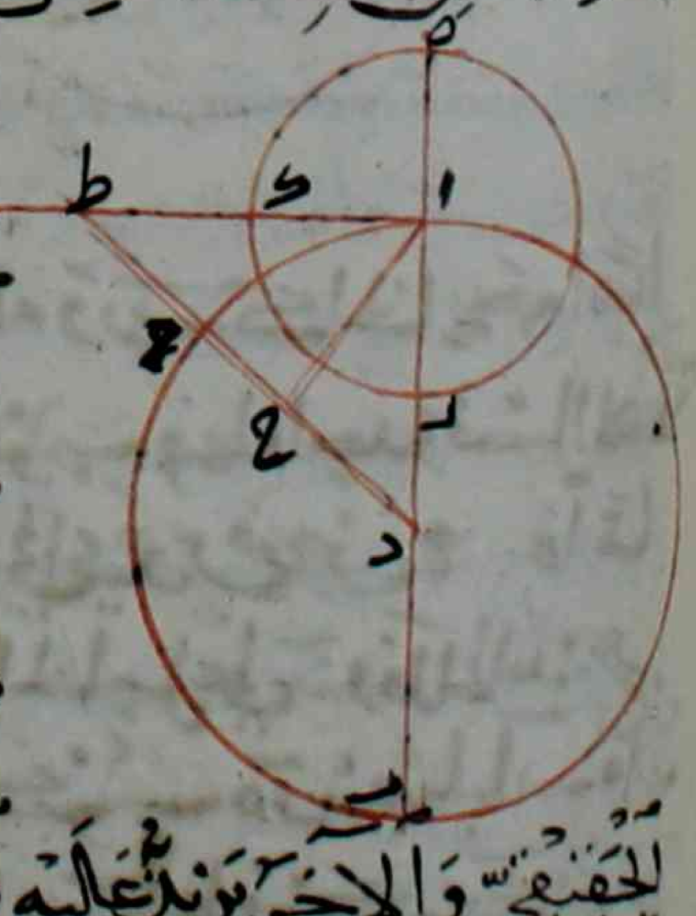
ام كان قطرا للتدوير ووقع مماسا للدايرة الموافق
وقطع من جانب د اقل من قطع دايرة الموافق
فالزمان الذي يقطع فيه اح اعظم من الذي
قطع فيه اك واذا تحرك بخلاف هذه
الحركة كان الامر بالعكس فليس اذا مسيرهما في القسي المتساويه متساويا
بل يختلف اما في الوضع الاول فيكون الذي عند الاوج ابطا والذي عند
الحضيض اسرع وامّا في الوضع الثاني الذي يكون جهة الحركة موافقة
فيكون بالعكس ففي اصل الخروج تكون الحركة التي هي بطيئة وقليلة
عند الاوج والسريعة العظيمة عند الحضيض واما في اصل التدوير فان
كلا الامرين ممكن بحسب وضع جهة الحركة التي للكوكب في الاوج
فان اتفقت الحركتان كانت السرعة عند الاوج وان تضادتا كانت
عند الحضيض فليس ما ضمناه من ان العوارض من وضع الاصلين واحدة اذا
اشترطنا ثلاثة امور احدها ان تكون نسبة الخط الواصل بين
المركزين الى نصف قطر الخارج كنسبة نصف قطر التدوير الى نصف قطر
الفلك الحامل له الموافق المركز والثاني ان يكون ما يقطعه مركز التدوير
من الحامل قوسا شبيهة بما يقطعه الكوكب من التدوير في زمان واحد
والثالث ان تخالف جهتا الحركتين في التدوير فاول ما نتفقان فيه من العوارض
ان غاية الفصل الواقع من الاختلاف فيهما جميعا انما هو عند البعد الاوسط
من عند الاوج اما في الفلك الخارج المركز مثل اح حول مركزه وقطر
اه ج ومركز الارض عليه د وجاز عليه ب د عمود اعلى القطر ليفصل فلك

البروج بنصفين ومع القطر المشترك ارباعا ولنصل ه ب فاب يوتر

زاويه اه ب بالحقيقة وزاويه ا د ب بالرويه
ونسبة اب من فلك البروج الى اب في الخارج
نسبة الزاويتين والفصل بين الزاويتين هو فصل
الاختلاف فلان زاوية اه ب خارجة وهي
تفضل على د الداخلة بزاويه ب فزاويه ب
تحد التفاوت بين الوسط والمعدل وهي زاويه فصل الاختلاف وكذلك
تكون ابدا زاوية المحيط فضل ما بين الخارجة والداخلة في المركزين
المختلفين وهي زاويه التعديل فنقول لا يقع من الخطوط الواصلة في
جانب ب زاويه الا اصغر من زاوية ب والا فلتكن اما زاوية ط الى
الاوج او ك الى الحضيض ونصل ايضا خطوط ه د . ط ه ك د ط د ز
د ط د ك فزاويتا د و ب مثل مثلثي ه د ب المتساوي الساقين متساويتان
وكذلك زاويتا د و ط من مثلث ه د ط متساويتان و د ز اعني د ب اقصر من
د ط كما بين في كتاب اقليدس و د ط يوتر زاويه ط د ز فهي اعظم من
د ط د فتبقى زاويه ه ط د اصغر من زاويه ز د ه اعني ه ب د ولان و ز د و هو
د ب اطول من د ك فزاويه د ك د اعظم من زاويه د د ك لكن جميع ك
مثل جميع د فتبقى ه د اعني ب د اعظم من ه ك د فزاويه ب اعظم من جميع
الزوايا على المحيط الا مقابلتها وقد بان من هذا ان قوس اب التي تحد الزمان
من اقل الحركة الى الوسطى اعظم من قوس ب ح التي تحد الزمان الذي من الوسط
الى الكثرى الحركة الحضيضية وان التفاوت بينهما وهو قوس الاختلاف
تحدها زاويه ب لان زاويه ه ب يبين بها زاويه اه ب على قايمة وتنقص
بها زاويه ب ه ح عن قايمة وامّا اصل التدوير فليبين مثل ذلك
وقبل الخوض في ذلك اقول يجب ان يعلم اولا انه ليس يبعد الكوكب عن

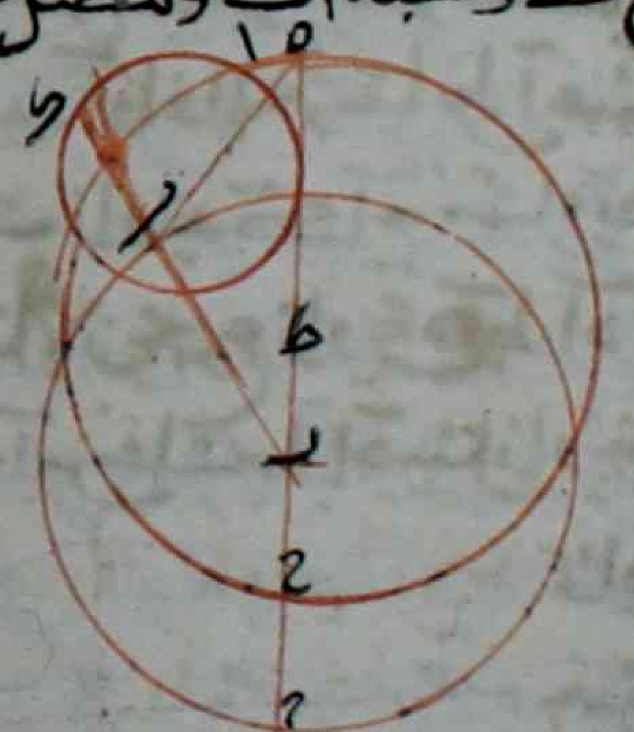
اوج التدوير بربع دائرة بحسب الروية وبحسب الحقيقة واحدًا لان الذي
بحسب الروية يشتمل على اكثر الاختلاف ويقع الخط الخارج من البصر
اليه مماسا لفلك التدوير ولو قطعه لكان لا يشتمل على اكثر الاختلاف
لان كل قاطع فيمكن ان يوجد نقطة خارجة عن مقطعه يوصل
بها البصر بخط مستقيم فيكون ما يوجبه من البعد عن مركز فلك
التدوير اكثر فيجب ان يكون الراسم لابعد نقطة من مركز التدوير
مماسا واما المماس على الربع الحقيقي من الجهتين فيقع موازيا للقطر التدوير
ولا يمكن ان يتصل بالبصر على الاستقامة فان البصر موضوع على
القطر فان وقع خط مماس متصل بالبصر وقع دون موقع ذلك الخط
وان وصل بين البصر وبين موقع ذلك الخط المماس للربع الحقيقة وقع قاطعا
لفلك التدوير اليه فيمكن ان يكون فصل وراه فيجب ان يكون هذه
المماسة من البصر ايضا دون مقاطعة التدوير والموافق وذلك لانه لو
كان عند المقاطعة واخرجنا من مركز التدوير خطا اليها كانت
الزاوية التي تحدث منهما مساوية للتي تحدث عند المركز من القطر
المار بالمركزين وذلك الخط الخارج من مركز التدوير لتساوي
ساقي المثلث فلم يكن عمودا والا كان في مثلث واحد قائمتان ولا يقع
هذه المماسة ايضا ابعد من نقطة المقاطعة لان المماسة لو كانت هناك
لكانت الزاوية الكائنة منها ومن نصف قطر التدوير اعظم من
التي عند المركز لانها قائمة ولكان الخط الواصل بين المركزين اطول
من الخط المماس وهو مساو لبعضه هذا خلف وايضا لكانت الزاوية سدام
التي تحدث من الخط المماس وقطر التدوير قائمة واعظم من نظيرتها لو وقعت
عند المقاطعة وكانت التي عند المركز من المماسة ايضا اعظم من التي عند
المركز المقاطعة لان التي للمقاطعة يكون بعضا منها ينبغي

الثالثة اصغر من نظيرتها في الاولى فيكون فصل الاختلاف الذي
يوجبه تلك الزاوية التي من المماسة اصغر من فصل اختلاف آخر وتلك
زاوية غاية الاختلاف هذا خلف فقد بان ان موقعه دون
المقاطعة التي بين التدوير والموافق فبين من هذا ان قوس غاية الاختلاف
اعظم من القوس المفروزة بين مركز التدوير وقطع الموافق فليكن فلك
اح هو الموافق المركز على د وه ر ح التدوير على ا والقطر المار عليهما
معا ب د ر ا ه ونقطة البعد الابعد المرئي بنقطة ح ونضع ان حركة التدوير
على الموافق يقسم الحامل باقسام شبيهة باقسام حركة الكوكب
على التدوير ولان زاوية ا د ح هي التي يفعل الاختلاف بين المسير الوسط
الذي عند ه و ا والمرئي الذي عند ح ونفرض ح على الربع بالروية فزاوية د
غاية فصل الاختلاف والتعديل واذا كان د ح مماسا فا ح يقع لا محالة
عليه عمودا فاذا اخرجنا على ا عمود ا ك على القطر فعلى الربع الحقيقي على
ك كانت زاوية ك ا ح مساوية لزاوية د فلنخرج ا ك ليلاقي د ح على ط
ويلتقيا لان مجموع زاويتي د وط اد اقل من قائمتين فلان زاوية ط مشتركة
وزاوية ا من مثلث ط اد مثل زاوية ح من مثلث ح و ا ساقي زاوية ط ا ح مثل
زاوية د وهما فصل الاختلاف وبين من



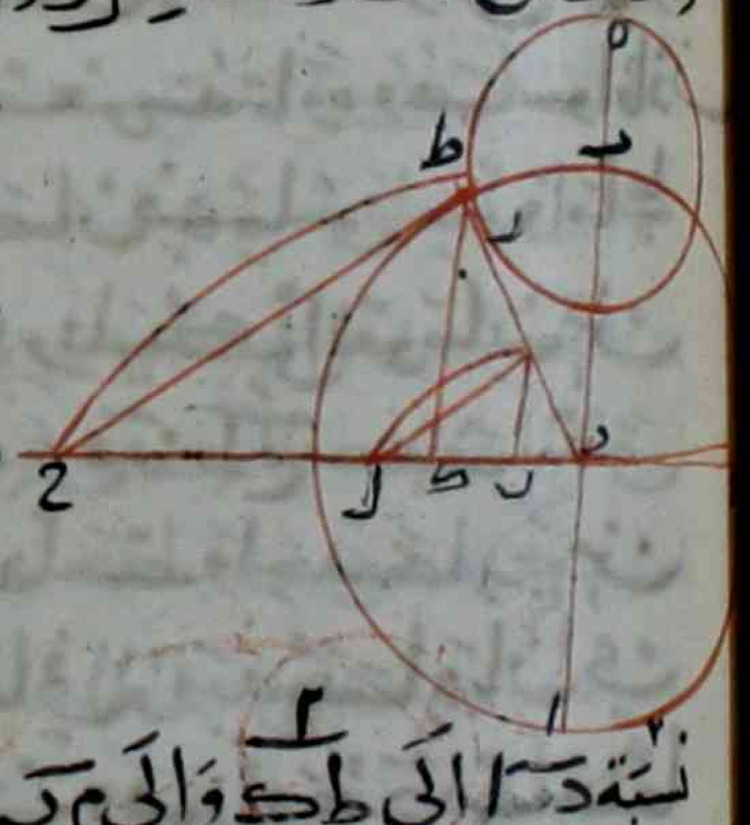
جميع هذا ان قوس ه ح يحد الزمان من اقل
الحركة الى الوسطى وهو اعظم من قوس ر ح
التي يحد من الوسطى الى اكثر الحركة وان
الفصل بينهما ضعف قوس ك ح اعني
ضعف قوس ا ح التي تشبهها وانما كان الفصل
بالضعف لان احدهما ينقص به عن الربع
الحقيقي والاخر يزيد عليه وقد بين من هذا ايضا ان في الاصلين

جمیعا انما تكون الحركة شبیهة الوسطى وموافقة لها حيث سلغ غاية
فضل الاختلاف وليس اتفاق الاصلين انما هو على غاية الاختلاف فقط بل وعلى
الاختلافات الجزوية في القسي الجزوية فانه يعرض اذا حفظت الاصول
ان يكون التعديل واحدا في الازمنة المتساوية اعني التعديل وفضل
الاختلاف وسواء كانت النسبة بينهما واحدة اعني ان كان نصف قطر
التدوير مساويا للخط الواصل بين المركزين او كانت النسبة متشابهة اي
كانت نسبة نصف قطر التدوير الى الخط الواصل بين المركزين كنسبة
نصف قطر الموافق الى نصف قطر الخارج ؛ ولنضع اولا ان النسبة واحدة
وليكن اح الموافق ومركزه د ودرك التدوير على مركز ب و ه دح
الخارج ومركزه ط والقطر المشترك بين الموافق والخارج ه د ح ومركز
التدوير قد قطع اب والكوكب قطع كر شبيهة اب ولنصل ط ر د ر



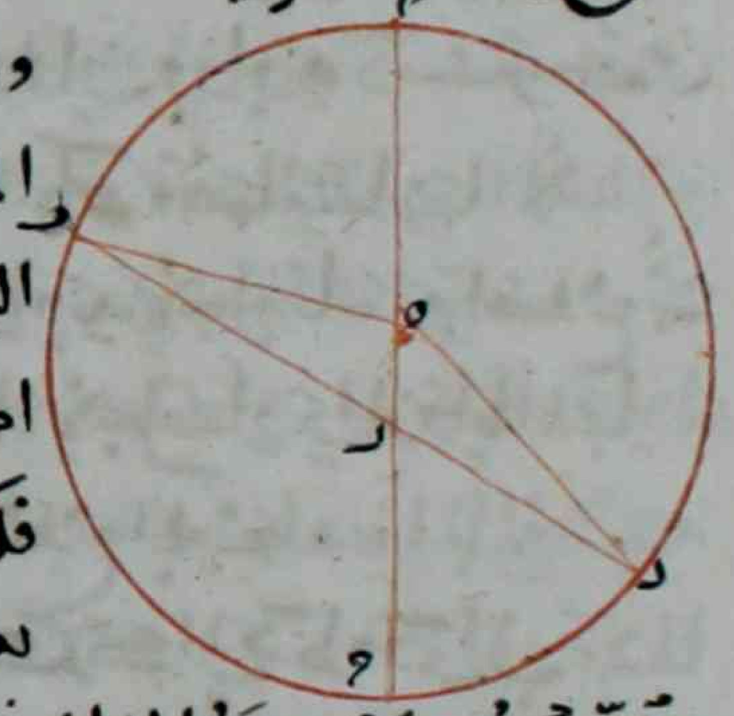
د ب و ط ب ك فلان ط د ر ب كما فرضنا
متساويين فط ر د ب متساويان ايضا
فالسطح متوازي الاضلاع فزاوية ط ر د
التي هي فضل الاختلاف في اصل الخارج
مساوية لمبادلتها ر د ك وهو فضل
الاختلاف في اصل التدوير ه وايضا
ا د ب الداخلة مثل ا ط ر الخارجة المقابلة ور ب ك الخارجة ايضا
فالقسي الثلاث متشابهة ومكان الكوكب فيها واحد وفضل الاختلاف
فيها واحد في زمان واحد وبين هذا بعينه في اي قوس فرض ه واما
بيان ذلك والنسب متشابهة فليكن اح الحامل على د وفلك التدوير
ه ر على ب وقطع فلك التدوير اب وقطع الكوكب ه ر شبيهة باب ولتكن
مرة فلك الخارج اكثر من الحامل وهو فلك ح ط على مركز ك ومرة

اصغر منه وهو ل م على مركز ر والشرط ان يكون نسبة نصف قطر التدوير
الى الخط الواصل بين المركزين كنسبة نصف قطر الحامل الى
نصف قطر الخارج ولنخرج ب ر وايضا د ر يمر على م من قوس ل م الى ط من
قوس ط ح ونخرج د ب الى ه الاوج فنقول ان هذه القسي كلها متشابهة

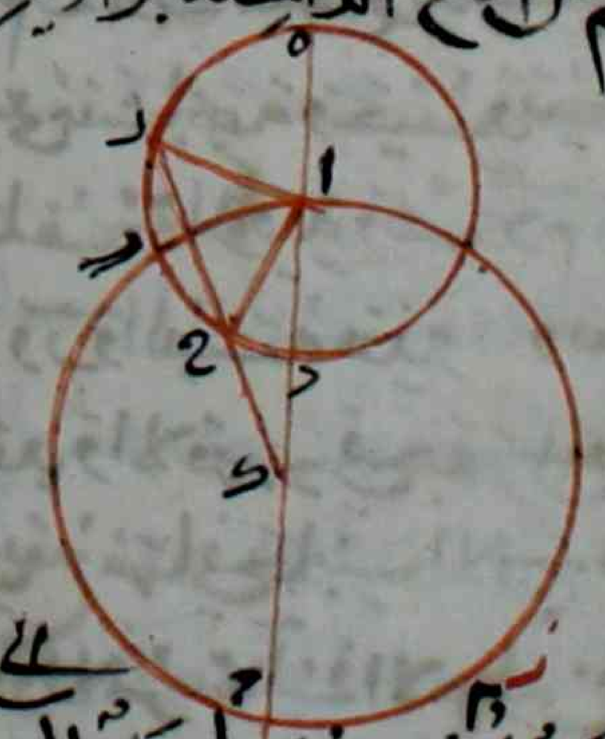


فلان ر ه شبيهة باب فزاوية ر ب ه مساوية لا د ب فر ب د ا متوازيان وزاوية
ر ب د من مثلث ر د ب مثل زاوية ر د ا المبادلتان وزاوية د مشتركة بين
مثلثي م د ر و ك ط ر وهما متناسبا الاضلاع
المحيطة بالزاوية لاجل مناسبة اضلاع ب
لاضلاعهما لاجل تساوي الزوايا المتبادلة
وتناسب الاضلاع المحيطة بها فان نسبة
ب ر الى د ر كر ك الى د ط و د ر الى م د لما
فرضنا ان نسبة ب ك الى د ك والى د ح مثل
نسبة د ب الى ط ك والى م ر ونسبة د ر الى د ا والى د م فيصير الزوايا
المتناظرة من المثلثين متساوية فزوايا د ر ب د ط ك د م ر متساوية فخطوط
ب د م ر ط ك متوازية فتصير زوايا ا د ب ح ك ط ل د م متساوية
فالقسي متشابهة وحينئذ يكون الكوكب مرئيا على خط واحد
لا تختلف في الزاوية وهو د م ر ط ب ط وذلك عندما يكون الكوكب على
ط د م ور والنسبة هذه ؛ ونقول ايضا ان القسي المتساوية من البعد
الابعد والاقرب في جهتين حسب الرؤية بفضل اختلاف واحد لان
الذي يقع منها في جانب الاوج ينقص التعديل والذي من جانب الحضيض
يزيده والامر سواء في الاصلين وليس ذلك في اصل الخروج عن المركز
لنخرج من مركز الارض وهو نقطة د خطا مقاطعا للقطر كيف ما
اتفق مثل د ب وهو لا محالة يفصل د ح ا ب متساويين الزاوية لان

الزاويتين المتقاطعتين متساويتان ونصل د ه ه ب فظاهر ان زاويتي
د و ب متساويتان لتساوي الساقين لكن زاوية د ه ر اصغر من خارجه
د ر ح التي للمسير عند الحضيض ومن زاوية ا ر ب عند الاوج التي هي
مثل زاوية د ر ح التي عند الحضيض بزاوية د وهي الفضل بين الذي يرى
وبين الوسط فزاويتا د و ب المتساويتان هما التفاوت بين الذي يرى
وبين الوسط وكان الوسط اكثر من المعدل



المرئي تارة واصغر منه تارة وهما سوا فاذن
الزيادة والنقصان فيهما شي واحد واما على
اصل فلك التدوير فليكن القوسان من
فلك التدوير قوسي ه ز ط ح كيف اتفق
بعد ان نفصلهما خط واحد خارج من
د الذي هو مركز الموافق فمعلوم انهما في الرؤية متساويان اي
يفعلان اختلافا واحدا الا ان فضل الاختلاف وهو زاوية د فيهما جميعا
واحد بعينه لكن القوسين في الحقيقة مختلفتان فلنصل ا ح ا د من زاوية
ه ا ز اعظم من ا د ح بزاوية ا د ر و ا ح ر اعظم من ا ح الداخله بزاوية د



ولكن قد تبين ان زاوية ر هي
زاوية الحركة التي ترى عند الاوج
لان الفضل بينها وبين الخارجة التي
هي ه ا ر التي للوسط هو زاوية د
وزاوية ر ناقصة عن زاوية ه ا ر
التي للوسط بزاوية د واما عند
الحضيض فزاوية الحركة التي ترى هي زاوية اخرى مساوية لا ح ر وتزيد
على الزاوية الوسطى التي هي زاوية ط ا ح بزاوية د ايضا فهي في الحقيقة

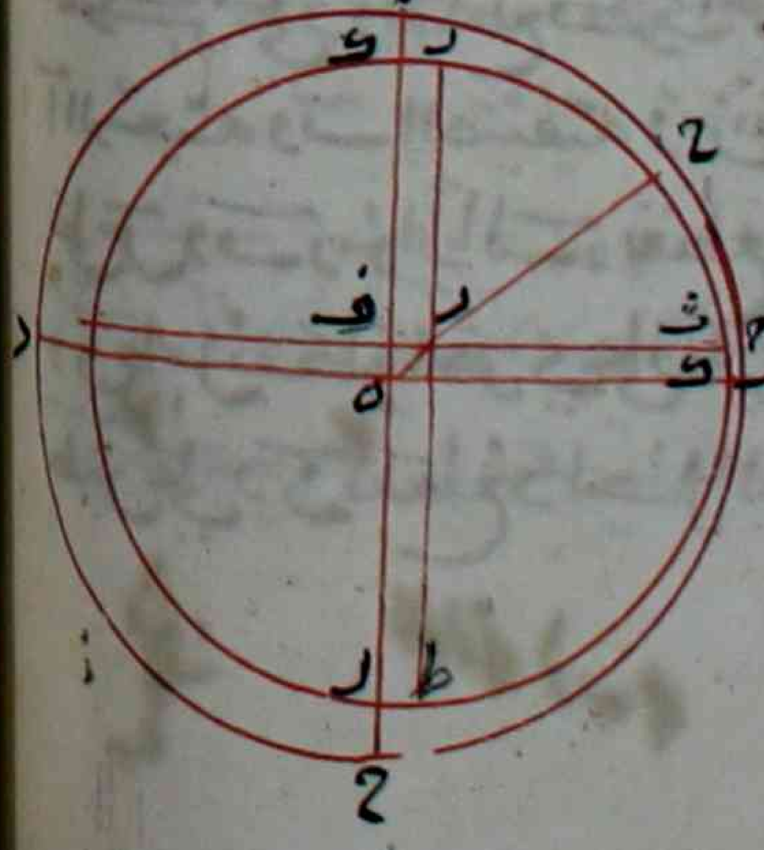
ناقصة عن ه ا ر بزاوية د و زائدة على ح ا ط بزاوية د ايضا فاذن الحركة الوسطى
في ابعد البعد تزيد على المرئية بمثل ما تنقص في اقرب القرب عن المرئية اذا كا
النسبة هكذي

فصل

في ما تظهر للشمس من اختلاف الحركة
ثم شرع بطلميوس في تحقيق الاختلاف الذي للشمس فقال لما كانت عودات
الشمس تكون في زمان سوا وكان قطعها للارباع ليس يرى في زمان سوا وكذلك
القسي المتساوية التي هي اصغر من الارباع ليست سوا بل كان مسيرها المرئي
مختلفا الا ان اختلافه في امكنة واحدة بعينها وكان الخروج اولى وجب ان
تطلب قانون تعديله على اصل الخروج وبدا اولا لانتقدير الخط الواصل
بين المركزين وموضع البعدين الابعد والاقرب من فلك البروج وذكر ان
ابرخس لما عرف بالارصاد ان مدة ما بين الاعتدال الربيعي الى الانقلاب الصيفي
اربعة وتسعون يوما ونصف يوم ومن ذلك الانقلاب الى الخريفية صب
يوما ونصف يوم استخرج منه ان نسبة الخط الواصل الجزء من كل من
نصف قطر الخارج وان البعد الابعد يتقدم المنقلب الصيفي كد ل بالتقريب
اذ هو لا محالة في هذا الربع لان المسير فيه انطا جدا واستحسن بطلميوس طريقة
ابرخس وبين ان الامر على ما ذكر بحسب ارصاده فانه وجد برصد رصده
من الخريفية الى الشتوية فح يوما وربع يوم ومن الشتوية الى الربيعية صد
يوما ونصف يوم وان هذا يجب ان يكون الاوج ونسب الخطوط على ما قال
ابرخس ه فلتكن دائرة ا ب ج د فلك البروج على ه ودائرة ط ك ل م فلك الخارج
المركز على ز ويتقاطع قطرا ا ج ب د على قوائم واطرافها النقط الاربع وليكن
ا الربيعية و ب الصيفية ومن نقطة ز خط ن س ع موازيا لا ج يقطع ب د
على س و ف ز موازيا لب د يقطع ا ج على ف ولان ز ب خارج من المركز
و ق ط من نقطة اخرى على قطر ط م فخط د ب اطول من ط م فنعمود ز
ط ش على د ن يقع داخل الدائرة فيقطع د ش مثل ق ط وليخرجه الى ب

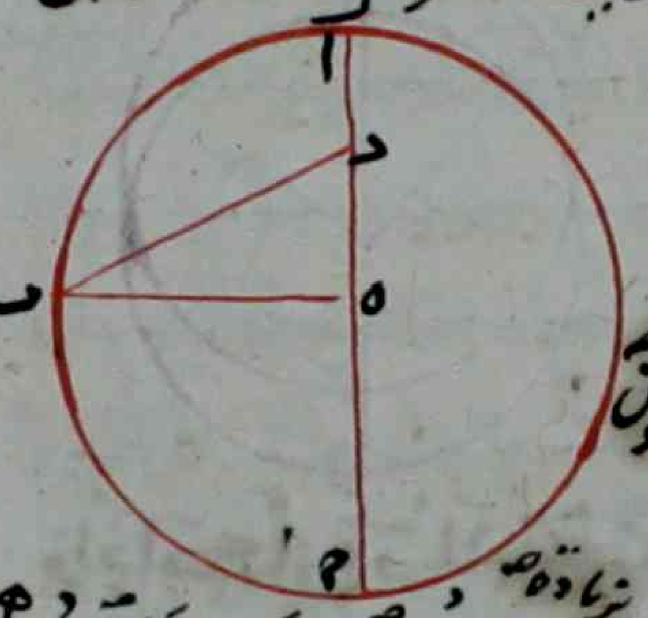
الموازي لر م

مسصف ط ب على س لا محاله ولنخرج كذلك ك ر ح متصفا على ب في د
نقط ط ك ل م هي النقط الاربع في الخارج و ط بازاء ا الربيعيه و ك بازاء
ب الصيفيه وكذلك البواقي وقد علم برصد بطلميوس ان ك ل م في كم
مده قطع فقد علم اذن اجزاوه من المسير الوسط فيعلم نقصان ك م من
النصف وهو ضعف قوس ف ك وعلم ان ك ع نصفه وعلم كم نقص عن
الربع فنقصانه بقوس ك ف فقوس ك ف معلومه ونعلم برصد بطلميوس
ك ط ل ك ف فقوس ك ف معلومه ونعلم برصد بطلميوس ك ط و ك ف
معلوم فنعلم ط ف فهو الزياده على الربع ولنخرج الخط الواصل بين المركزين
الى فلك البروج وهو ه ر ح فلان الحركه البطيه في النصف الشمالي
ومن الربعين في ك ط ففيه الاوج وهو عند نقطه ح فلان قوس ط ف معلومه
فضعفه ط ب معلوم فوتره ط س ب معلوم فنصفه ط س معلوم وكذلك
ك ب معلوم فاذن ف ر ر س الموازيان لهما معلومان و ذ و اربعه اضلاع
فهو سطح معلوم الاضلاع هو وتر القايمه وهو الخط الواصل معلوم
فزوايا المركز من المثلث معلومه فزاويه ا ه ح اعني قوس ا ح معلومه
فقد علمت نسبة الواصل الى نصف قطر الحامل وعلم بعد الاوج من
الربيعيه والارباع معلومه وقد خرج مكان الاوج ونسبه الواصل
على ما ذكر ابرخس فلما كان اوج الشمس حيث وجده ابرخس يحكم ان اوج الشمس
ثابت غير متحرك واما المتاخرون فلما رصدوا في ايام المامون على هذه السبيل
بعينها وجدوا اوج الشمس في ايلا عن
الموضع الذي ذكره ابرخس على
حسب حركة الكواكب الثابته
وكذلك وجدنا في رصدنا بعد
تصنيفنا هذا الكتاب ه ثم شرع

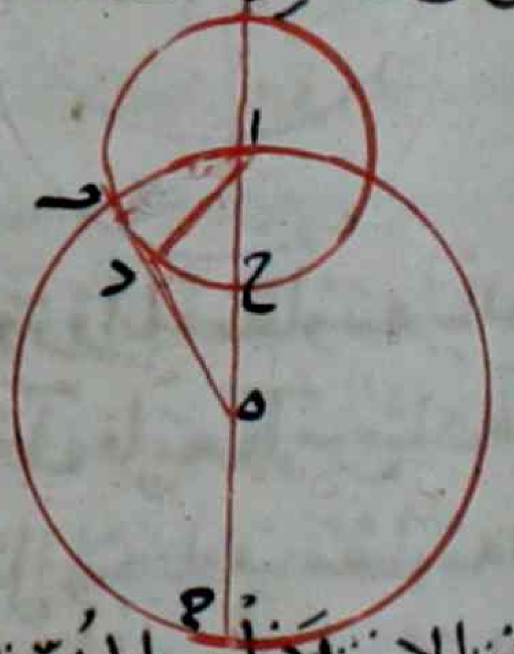


من الخارج

في تبين غاية الاختلاف وانها عند اسن وتسعين جزا وثلث وعشرين دقيقة
من الاوج في الخارج او في التدوير من اولا على اصل الخروج وقال ولنخرج
من مركز فلك التدوير البروج عمود ه اعلى القطر الى ب المتصل د ب وقد تبين
ان ذلك يقع حيث يكون غاية فضل الاختلاف



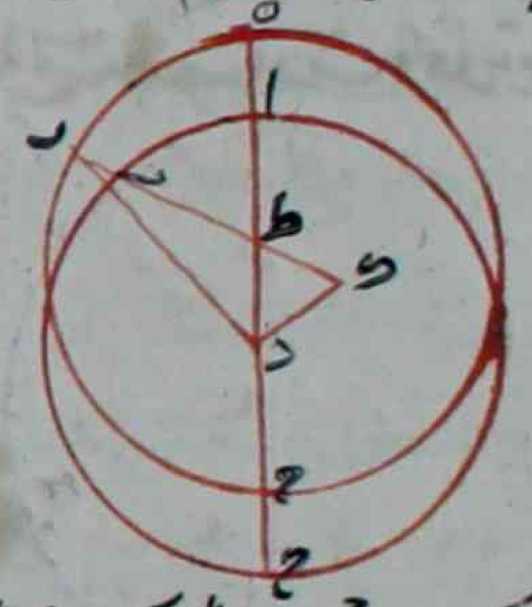
ومثلث د ه ب معلوم الاضلاع لان نسبة د ب
الى ب ه معلومه وقد خرج بالحساب جزين وثلاثا
وعشرين دقيقة بالاجزا التي بها اربع فوايم تسعين
جزا و ا د ب الخارجه معلومه فقوس ا ب
معلومه وخرج بالحساب على ما ذكرنا وهو فضل الاختلاف على الربع
واما على اصل التدوير فليكن ا ب ا الفلك الموافق و مسير التدوير على ا و د ب
المماس من المركز و ا ب لا محاله عمود عليه ونسبة ا ه ا د معلومه فالمثلث
والاضلاع والزوايا على ما علمت معلومه فزاويه
د معلومه فقوس الفضل معلومه وزاويه



ها الخارجه معلومه من جهة زوايا المثلث
فقوس ه ب وهي البعد من الاوج معلومه وقد خرج
على ذلك الحساب ه **فصل** في
معرفة الاختلافات الجزئية ه واما كيف يمكننا ان نعرف تقويم
الشمس في اي وقت شئنا فنقول انه متى عرفنا بعد المسير الاوسط من
الاوج عرفنا ما يخصه من الاختلاف وعرفنا المكان المقوم من فلك البروج ولنجعل
البيان الاول على اصل الخروج فليكن ا ح الموافق المركز حول د و ه ح
الخارج المركز حول ط وقوس ه د معلومه ونصل ط د ا د فات من
فلك البروج هو المطلوب وهو ما بين بازاه ا د ونخرج ر ط الى ك حيث
يقع عليه من المركز عمود د ك فزاويتا ك و ك ط د متقاطعه ه ط ر المعلومه

معلوم بالشكل الذي
قبل هذا الشكل وزاويه
ه ب قايمه فالزوايا
البواقي معلومه
فزاويه ه ب

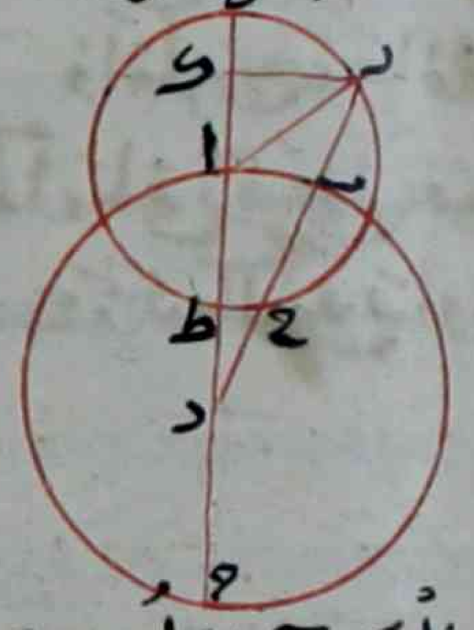
معلومتان و وتر ط ا ب يكون قطر الدايرة التي ترتسم عليها معلوم فالمثلث
علي ما قيل معلوم نسب الاضلاع والزوايا و ط ا ب من اضلاعه معلوم النسبة
الي ط ر ب يكون ر ك ط ر معلومي النسبة ك ر
معلوم بتلك الاجزا و ك د معلوم وزاوية د ك
قايمة ف د ر معلوم والزوايا معلومة فزاوية ر
الفصل معلومة وزاوية ك د ر معلومة لان
ك ر ط المعلومة تبقي ا د ر معلومة فا ب معلوم



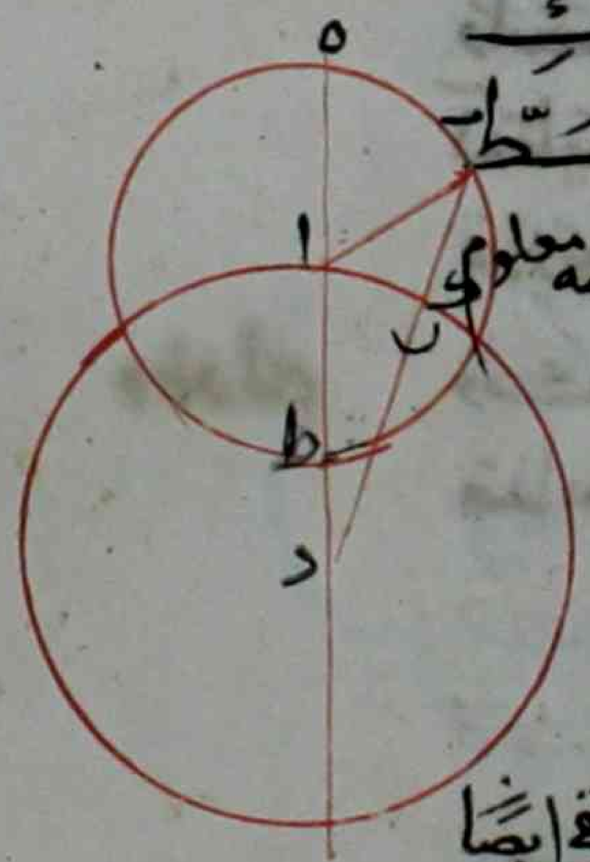
واذا كان ه ر ثلاثين جزءًا كان ا ب ح ح نا ه   ونقول ايضا انك ان
وضعت المعلوم زاوية قوس فلك البروج
او زاوية الفصل فسا بر ذلك معلوم
منه فلنضع اولا زاوية د معلومة
ونخرج عمود ط ل علي د ر فلان زاويتي
د و ل من مثلث ط د ل القايم الزاوية معلومة

ف ر ط معلوم النسبة الي ط ل فالمثلث واضلاعه وزواياه معلومة بتلك
النسبة ايضا و ط ر ط ل معلوما النسبة وزاوية ل قايمة فل ر من مثلث ط ل ر
معلوم والزوايا كلها معلومة فزاوية ر لفصل الاختلاف معلومة وزاوية
ه ط ر الخارجة بل قوس ه ر كلها معلوم ولنضع زاوية ر في هذه الصورة
بعينها معلومة و ط د وتر القايمة معلوم ايضا بما ذكر في الشكل الذي قبله
فمثلث ط ر ل معلوم الاضلاع والزوايا وكان اولا مثلث ط ل د معلوما فمثلث
ط ر د معلوم من ضلعين وزاوية قايمة فزاوية د معلومة وزاوية ط الخارجة
معلومة فقوس ه ر معلومة ه   واما بيان ذلك من اصل التدوير والمعلوم
قوس من الاوج فليكن اح الفلك الموافق علي د وعلي ا فلك التدوير عليه ه ر ح ل
وقد اخرجنا د ا الي ه الاوج وجعلنا ه ح معلوما ولتكن ثلاثين جزءا ووصلنا

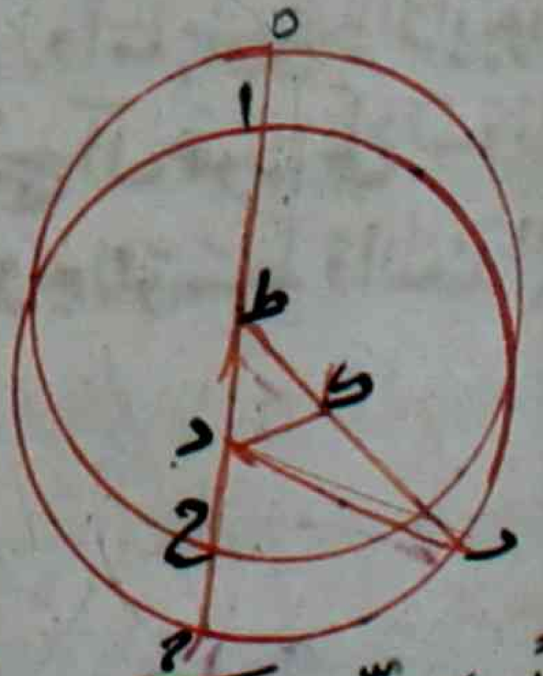
ر ا ز ح و اخرجنا عمود ر ك علي د ه فزاويتا ا ك ر ك ا من مثلث ر ك ا
معلومتان و ر ا معلوم فجميع اضلاع
المثلث وزواياه كما قيل معلومة وكان
ا د معلوم النسبة الي ا ر وكذلك الي ه
فكذلك الي ك فجميع ك د معلوم وزاوية
ك قايمة و ك ر معلوم فمثلث ر ك د معلوم



م
الزوايا فزاوية د معلومة وخرجت كما في اصل الخروج ه   وليكن
البيان علي اصل التدوير والمعلوم اولا زاوية ر التي للقوس المرئية من فلك
البروج هي المعلومة ونخرج علي ر د عمود ا ل وزاوية ل قايمة ونخط
ا د وزاوية ر معلومتان فخط ا ل من المثلث معلوم فمثلث ا ل د لما نعلمه معلوم
الزوايا فزاوية د معطاة فتبقي زاوية ر ا ه
معطاة فقوس ه ر معطاة وايضا فلنضع
زاوية د معلومة تكون علي هذا القياس
مثلث د ا ل معلوما و ا ل و ا ر معلومان

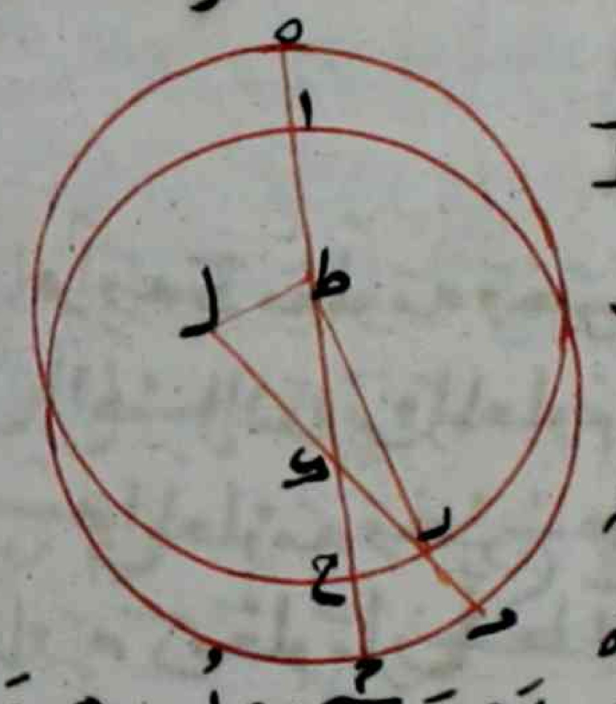


وزاوية ا ل ر قايمة فالاضلاع والزوايا معلومة فزاوية ر معلومة وتبقي ايضا
زاوية ر ا ه معلومة بل قوس ه ر وقد تخرج بالحساب علي ما قيل بهذا والبقي
من جانب الاوج ه   ثم لنا ان نخذ
القسي من جانب الحضيض ولنات
باربعة اشكال اخرى ولنبدأ باصل الخروج
وليكن ح د معلوما من ح الحضيض
وهو ثلاثون جزءا ولنصل ط ر و د ر ونخرج ط ا الي ح
ونخرج من د الي ط ر عمود د ك فيصير

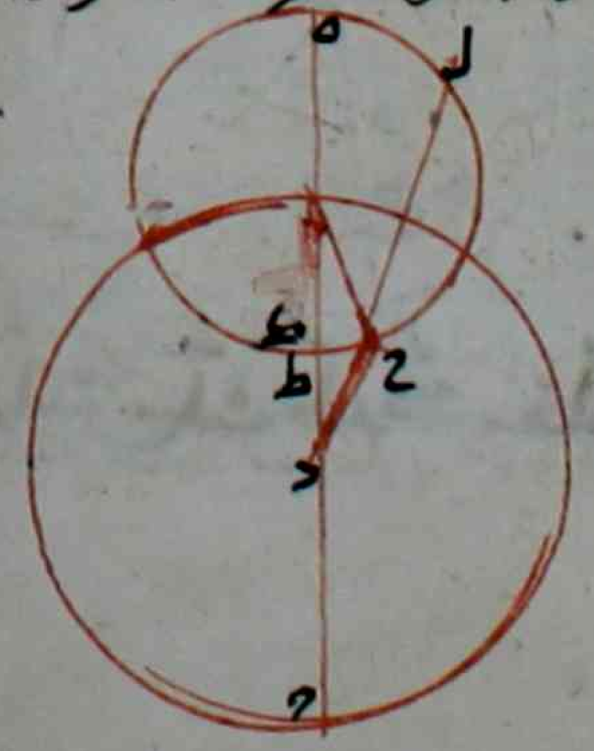


كما في مثلث ط د ك معلوم الزوايا والاضلاع و د ك معلوم وزاوية

ك قائمة مثلث د ك ز ايضا معلوم الزوايا والاضلاع بل مثلث ط د ك
يصير زاوية ب د ح اعني قوس ا ح معلومة ه واما من جهة الثاني بـ
فلنضع اولا زاوية د معلومة ونخرج عمود د ط ل تلقى ز د على ل فيصير
كما تقدم ط ك د معلوم الاضلاع والزوايا وكذلك ط ك بقي زاوية ز ط ح



معلومة ه وان وضعت ا وهي فضل
الاختلاف معلومة وزاوية ل قائمة وخط
د ط معلوم فيصير المثلث معلوم النسب
وايضا ط ل و ط د معلومان وزاوية
ل قائمة فاضلاع مثلث ط ل د وزواياه معلومة
فزاوية ط د ل اعني ب د ح اعني قوس ب ح معلومة
وكذلك جميع زاوية ط معلومة فـ ط ا اعني قوس د ح معلوم ه وليبين
هذا بعينه على اصل التدوير وليكن المعلوم اولا قوس ح ط من ح الحضيض
ولنخرج ح ك عمودا على ا ح فلان ح ا و زاوية القوس
ح ط معلومان وزاوية ك معلومة قائمة فزوايا
واضلاع ا ح ك معلومة وعلى ما قيل زوايا واضلاع
ا ح ك ح د معلومة فزاوية د معلومة فقوس
ا ب معلومة ه واما من جهة الزاوية فليكن
اولا زاوية ما يرى من فلك البروج معلومة ولنخرج ا ل عمودا على د ب وزاوية
ا ح ب زاوية ما يرى من فلك البروج لانهما متساوية للوسط والتعديل لكنها



فرضت معلومة فيصير المثلثان اعني
مثلث ا ح ك بمعرفة ضلع ا ح وزاويتي
ل و ح ومثلث ا ل د بمعرفة ضلعي ا ل
و ا د معلومين فيصير زاوية د معلومة

وايضا فلنجعل زاوية د معلومة فيصير مثلث ا ل د بمعرفة ضلع ا د وزاويتي
د و ل القائمة معلوم الزوايا والاضلاع ويصير ايضا مثلث ا ل ح الذي هو
معلوم ضلعي ا ل ا ح وزاوية ل معلوم الاضلاع والزوايا وبقي زاوية ح ا ط
معلومة ه ثم وضع جداول الاختلافات للقسي الجزئية لتكون معروفا
منها بعد ما عرف كيفية استخراجها واقتصر على الاختلاف الذي يقع في
نصف واحد من البعدين اذ من ان فضل الاختلاف في النصف الاخر مساو
لنظيره في هذا النصف اذ كانت القسي متساوية ولكنه في احدهما
زايد وفي الاخر ناقص ولما كان الاختلاف في القسي التي تلي البعد الابعد
يكون اقل قسم الربع الذي يليه خمسة عشر فخص كل قسم ستة
فوضع اختلافاتها على نظام اصلها وكان الاختلاف في البعد الذي يلي البعد
الاقرب اكثر فقسمه على ثلاثين فخص كل قسم ثلثة فجعل تفاوت الاعداد
ثلاثة ثلاثة فوضع في الجدول الاول عدد الحركة والمسير من الاوج
وفي الثاني منه عرضا عدد الحركة والمسير من الحضيض وفي الثالث
والرابع ما يصيب الاعداد المستوية من اجزاء الاختلاف في الزيادة والنقصان
ودقايقها للزاد ان كان الوسط اخلاف في الجدول الثاني وينقص ان كان
داخلا في الجدول الاول ه ثم طلب حاصل الشمس بالحركة الوسطى
نصف نهار اول يوم ملك بختنصر وهو الذي منه تاريخه وحاصل
الشمس وسطها في ذلك اليوم من التاريخ فبين موضع الشمس الوسط في استواء
خريفي رصده من البعد الابعد بهذا الشكل فهاك لتكن النقطة الخريفية
من الخارج نقطة ز و ح الحضيض ولنخرج ط ك عمودا على ب د وقوس
ح ب معلوم من فلك البروج لانه بعد الخريفية عن الحضيض فيكون زاوية
الفصل معلومة وهي ز و فيصير ايضا زاوية ح ط ك معلومة على ما مضى
فنخرج بالحساب قوس ح ز س ح ك فلما عرف وسط الشمس بهذا الرصد

طلب المدة من هذا الرصد وابتدا التاريخ فننظر كم تكون فيها من الادوار
التامه عن نقطة الرصد فالقاها واخذ القوس الزايدة وعرف مبداها من
الفلك الخارج وهو مكان الشمس في اول التاريخ بالوسط فاسنه ثم علم كيف
تكون الشمس فقال توخذ وسطها بمدة ما بين الوقت والتاريخ ويزاد
عليه الحاصل ويلقي الادوار التامه الى درجة الاوج فما بقي يدخل في الوسط
ويوخذ ما بازائه من التعديل ثم يزاد التعديل او ينقص بحسب ما يجب كما
سنظهر من جميع ذلك انه يمكن ان يحصل موضع الشمس بالبراهين
الهندسيه واعلمنا انه سوا وضع فلك البروج مساويا للخارج او اعظم
منه فان الاعتبار للزوايا التي عند مركز فلك البروج والملثات التي ترتسم
على تلك الزوايا وتلك الزوايا مشتركه للدايرة المساويه للخارج والاكبر
منها اذا كانت على مركز المساوي وتكون القسي متشابهة ه

فصل في اختلاف الايام بلياليها ثم لما تم امر
الشمس ختم المقاله في تبيين الايام والليالي فقال انه قد يظن بحسب
الظاهر ان اليوم بليلته بمثابة وستون جزا او هو اربعه وعشرون ساعة
وهو عودة نقطة من فلك معدل النهار كانت طالعة مع الشمس في
اليوم الاول وكانت معها عند انتصاف النهار الى خط الافق او خط
نصف النهار وخط نصف النهار اولى بذلك لان العودة اليه متساوية
في جميع الاقاليم فهذا هو المظنون في جليل الامر ولكنه لما كان اليوم
الحقيقي بليلته هو زمان عودة الشمس بالقياس الى دايرة الافق او خط نصف
النهار ثم الشمس تتحرك في اليوم والليلة بالمسير الوسط نط دقيقة
بالتقريب فاذن عودة الشمس زايدة على عودة النقطة التي كانت تلك
عنها فيكون اليوم بليلته الوسط ستين زمانا ونط دقيقة وهو اربع وعشرون
ساعة وتسعه وخمسون من ستمايه من ساعة لكن الشمس لما كانت لها اختلاف

حركة كما تقدم فليست الزيادة اذن من قبل الشمس في فلك البروج
واحده ولا الزيادات المساويه من فلك البروج ازمانها ومطالعها
مجازاتها على خط نصف النهار واحده فاذن الايام بلياليها يعرض
لها نوعان من الاختلاف وهذا الاختلاف وان لم يكن ذا قدر في ايام
قليلة فله قدر محسوس عند تكثر الايام ولما كان غاية الفضل
من قبل اختلاف الشمس انما يكون حيث الحركة مستويه لا يظهر
اختلافا لكن المدة بين كل واحد من البعدين المختلفين وبين تلك النقطه
يوجب تفاوت اكثر التعديل وغاية الفضل وفي الجهة الاخرى
بالخلاف فيكون المدة في الجهة الاوجيه زايدة والتعديل ناقصا وفي الجهة
الحضيضية ناقصة التعديل زايدا ومبلغه درجتان وثلاث وعشرون
دقيقة وبضعفه يخالف الحركة المختلفة الحركة المستويه وذلك
اربعة ونصف وربع بالتقريب ويخالف نصفا البروج احدهما الاخر
بضعف ذلك الضعف وهو تسعة اجزاء ونصف فيكون الايام
التي تجتمع في المسير الذي من الوسط الى الوسط يخالف الايام المستويه
باربعة ازمان ونصف وربع وبه يخالف جملة الايام الزايدة وجملة
الايام الناقصه للايام الوسطى ويكون الايام الطوال تخالف القصار
بضعف ذلك وهو تسعة ازمان ونصف هذا غاية ما يختلف من
جهة الشمس ه واما غاية الفضل من جهة المطالع فلا يخلو اما ان
تعتبر بحسب الافق او بحسب توسط السماء فان اعتبر من جهة الطلوع
والغروب في الافق فان غاية الاختلاف في اكثر البلدان يكون عند
النصفين المنقسمين بنقطتي الانقلابين يخالف كل نصف لما يوجبه
الوسط مخالفة اطول النهار والوسط مخالفة اطول النهار والوسط
ويخالف احدهما الاخر بضعف ذلك وهو على موجب ما يخالف به النهار

الاطول والاقصر بحسب الاقليم واما من جهة مجازاتها بافق الاستواء
فانه لا يختلف الا بالاختلاف ما يوجبه مطالع غاية الفصل من التعديل
في نصف النهار فان اختلاف فصل المطالع بخط الاستواء لا يختلف
في الاقاليم وغاية النقصان فيها يكون فيما بين وسط الدلو الى
اوايل العقرب وغاية الزيادة من اوايل العقرب الى وسط الدلو
فيكون جميع فضل الاختلاف فيها مع المعدل اربعة اجزاء ونصف
وفي هذا الموضع بعينه فان نصيب غاية فضل اختلاف المسير للشمس
قريب من ثلثة اجزا وثلثين يجتمع منهما ثمنية اجزاء وثلث وهو مجموع
الخلافين مع المعدل والذي من الزايد والناقص ضعف ذلك وهو
امر لا يختلف في الاقاليم كلها ولهذا اجعل ابتدا التاريخ للتحصيلات
ليس من اول النهار بل من نصفه لان الاختلاف فيه واحد حيث كان زوالها
بالقياس الى الافق يختلف بحسب اجزا البروج ويبلغ ساعات كثيرة
ولا يحصل للتاريخات ولا يتفق في جميع البلدان ولكن الفصل المجتمع
من من الامرين في اوساط السماء اعني الذي ينبغي ان يزاد او ينقص معا اما
من الازمان فثمنية ازمان وثلث زمان واما من الساعات فنصف ساعة
وجزء من ثمانية عشر وذلك لان الزايد منه معا هو من العقرب الى
وسط الدلو والناقص من الدلو الى الميزان فاذا كان ذلك اعظم الاختلاف
المركب كان من الشمس ثلثة اجزا وثلثا جزء من قبل مجاز وسط السماء
اربعة ازمان وثلثا زمان بالتقريب وتبين هذا اذا تاملت المطالع و
تعديل الشمس واردت ان تجمعهما اكثر ما يجتمع منهما واذا كان كذلك
كان تفاضل الايام بلياليها بعضها ببعض بضعف غاية هذا الفضل
وكان من الازمان ستة عشر زمانا وثلثا زمان ومن الساعات
ساعة وتسع ساعة وهذا المقدار لا يجوز نسبته في الشمس وغيرها

كثير تفاوت عما يظهر فيه واما في القمر فلسرعة حركته قد يظهر فيه تفاوت
محسوس قريب من ثلثة اخماس جزو ثم علم تحصيل احوال الايام وتقويمها فقال
يبتدي من الايام على انها انصاف نهار او انصاف ليل وتطلب مكان الشمس في
اوايل تلك الايام واخرها مقوما ووسطا وناخذ مطالع ما بين المقومين من
مطالع الكرة المنتصبة وننظر الى التفاوت فنجعله ساعات فان كانت
المطالع زايدة على ايام الشمس الوسطى زدت تلك الساعات وان كانت ناقصة
نقصت فما حصل فهي الايام المقومة وعليه نعمل في جماعات حركات القمر
الوسطى المستوية ويمكننا بهذا السبيل على العكس رد الايام الزمانية
الى الوسطى المستوية ثم رتب حاصل الشمس لاول تاريخه فكانت بحركتها
الوسطى ه مه دقيقه من الحوت وبالحقيقة هي ح من الحوت ه

تمت المقالة الثالثة من المجسطي
والحمد لله حمد الشاكرين

المقالة الرابعة في الارصاد

التي ينبغي ان تستعمل في معرفة حركات
القمر ه

ولما فرغ بطلميوس من امر الشمس كان اول ما نظر فيه امر القمر والارصاد
السمائية بالجملة اسهل من القمرية لان جرم الارض لا يوجب عند فلك الشمس
قدرا يحس به ولا اختلافا لرصد الواقع على وجه الارض والرصد الحقيقي
لو امكن اعني على مركز الارض اختلافا له قدر وهذا التفاوت هو الذي
يسمى اختلاف المنظر اي المقوس من فلك البروج التي يحوزها طرفا الخطين
الخارجين احدهما من البصر والاخر من مركز الارض الملتقيين على مركز
الكوكب ثم المفترقين بعده الى فلك البروج واما القمر فلقربه من الارض
يحصل له من اختلاف المنظر ما له قدر محسوس الا ان يكون على سمت الراس
ويتحد الخطان الخارجان من البصر ومركز الارض فلا اعتماد عليه في تحصيل مكان

اوام

القمر الحقيقي على آلات الرصد في أول الأمر وفي استخراج الامور الكلية بل
ينبغي ان يعتمد في ذلك على الكسوفات القمرية وذلك لأنها ليست كالشمسية التي
انما تكون بحسب مقام الناظرين وتختلف باختلاف المناظر لان كسوفها
من قيام الارض بين الابصار وبين الشمس واما كسوف القمر فهو انطماس ضوء الشمس
عن جرم القمر بستر الارض وهو امر في القمر بنفسه لا بحسب القياس الى الناظر
ثم لما كان تقويم الشمس متأتيا في اي وقت شئنا ويكون القمر في وسط الكسوف
على مقابلتها امكننا ان نعرف مكان القمر بالحقيقة في وسط زمان الكسوف
فهذه هي السبيل في ارصاد القمر على الوجه الكلي واما في الامور الجزئية
فقد يستعان بكل واحد من الارصاد على ما نوضحه بعد

فصل في معرفة ازمان ادوار القمر

ولما رصدوا القمر
لم يجدوه كالشمس بحيث تعود في مداره الواحد في مدد متساوية الى
نسبة واحدة من الكواكب الثابتة ولا الى نقطة واحدة ساكنة بل
وجدوه يفعل اختلافا من السرعة والبطء والتوسط ويفعل عرضه
واختلاف عرضه في كل واحد من اجزاء فلك البروج فلم يكن الآن هذا
الاختلاف المدرك منه او لا بسبب فلك خارج المركز غير ذي حركة
خاصة والا لكان تتعين مواضع كل واحد من مسيراته العظمى والصغرى
والوسطى ولكان يحفظ بسبب المخالفة على ما توجبه فلك خارج المركز
تحرك في ازمنة متساوية وتتقدم بها وتتأخر فعلم انه بسبب فلك التدوير وخصوصا
وقد وجدوا اعظم اختلافاته في ايام مقابلات الشمس واوقات الكسوفات
اصغر من اعظم اختلافه من تربيع الشمس ولا يمكن ذلك الا بان يكون على
فلك التدوير ويكون فلك التدوير على فلك خارج المركز فان يكون
فلك التدوير اقرب فيكون ما يفرده بنصف قطره من فلك البروج اعظم وتارة
يكون ابعد ويكون ما يحوزه اصغر فعلم من هنا ان مركز فلك

تدويره يدور على حامل خارج المركز ويكون نسبة فلك التدوير اليه نسبة
الشمس الى فلكها الخارج المركز وعلم ايضا ان حركته فلك التدوير غير ثم
مشابهة لحركة فلك التدوير في فلك الحامل والا لتساوي مدد عوداته
على ما تبين او لا ايضا اسرع منه والا لسبق عودته في فلك التدوير وهو
عودة اختلافه عودته في الطول اعني عودة المسير الوسط بل وجد متأخرا
حتى اذا عاد الى مثل ذلك الاختلاف حتى كان مذهبه في الاختلاف ذلك
المذهب كان قد زاد على العودة في الطول ثم لم يجدوه مثله الذي له عن
فلك البروج الى الشمال والجنوب ثابتا في موضع واحد والا لكانت عودته
المرئية في الطول والعرض معا اي كان اذا عاد بالرؤية الى نقطة من الطول
عاد الى العرض الذي كان له عندها فعلم ان فلكه المائل متحرك الى المغرب
مستقبل لحركته الى المغرب فعلم ان المقاطع من فلك البروج ومن الفلك
المائل غير ثابت في نقطة واحدة بل يتحرك نحو المغرب بحركة المائل مقدار ما يجتمع
في دورة واحدة من جملة تفاوت ما بين الحركتين فاذا قسم على الايام والساعات
خرج حصتها وقد تحقق من ذلك انه لو كان المقاطع ساكنا لكان الكسوف
لا يكون في كل موضع من فلك البروج ولكانت العروض لا تختلف في كل
موضع وكانت نسبة القمر الى الثوابت التي هي منازله في قربه وبعده عرضا لا تختلف
بل تكون واحدة ولما كان الامر على هذا لم يمكن ان نستخرج مسير القمر
الوسط بالسبيل الاول من السبيلين المذكورين في باب الشمس بل كان السبيل
الاخرى وهو ان يراعى مدة تشتمل على اشهر قمرية تامة وتشتمل على عدة ادوار
في الطول تامة او مع قوس زائدة تتكرر بعينها العلة تذكر انه لا بد منها
تكون في كل مدة مثلها مثل تلك الادوار في الطول بعددها والزيادة
ان كانت وتكون العودات في الاختلاف عائدة بعددها فلولا ان عودات
الاختلاف تمت فيها ايضا والا لما كانت الادوار الطولية متشابهة وا

ان يكون عودات العرض في امثال تلك المدد متشابهة وذلك ان يراعي
اطرافها بكسوفات قمرية متشابهة الاحوال فان تعذر امر العرض
جعلوا له رصدا خاصا   واعلم ان الادوار القمرية اذا عادت ادوارا تامة
فان الاشهر لا يجب ان تتم بها لان الشمس تتحرك في الشهر مقدارا والى ان لا يلحقها
القمر بالمقابلة او بالمقارنة لا يتم الشهر ولذلك لا بد من ان يزيد في هذا الاعتبار
على العودات في الطول قوسا الى تمام الشهر بعد ان يكون الزيادة في
كل مرة مثل تلك القوس دائما فبهذه السبيل امكن القدماء ان يراعوا
مدد الشهور وذلك بان يترصد بعد كل عودة الى استقبال او اجتماع والاتم
اسهل بسبب الكسوف فان الكسوف اذا عاد حصر الاشهر معلومة
واما كيف يمكن ان يراعى حتى يكون العودات في الاختلاف تامة فهو
على ما نبينه عن قريب واما انه يمكن ان يراعى ذلك لعودات العرض
فان يكون الكسوفات التي تحد بها اطراف الشهور عند نقطة واحدة
شمالية او جنوبية ويعرف ذلك بتساوي مقدار الكسوف وبمقدار واحد
من البعد من الارض ويعرف ذلك بتشابه الابتداء والمكث والانجلاء في المدة   لتساوي مقدار الكسوف
او تشابه زمان ما بين الابتداء والاجتماع واذا كان عادت في احد ثانية كلها
جميع الامور م   والاقدمون لما رصدوا هذه المدد وذلك بالقياس الى
الكواكب الثابتة وجدوا الامور كلها تامة وذلك ستة آلاف وخمسمائة
وخمسة وثمانون يوما وثلث يوم مشتملة منها من عودات الطول مائتين   عندهم
واحدى واربعين دورة والاجزاء التي تدورها الشمس بعد الادوار عشرة
اجزاء وثلثا جزء ومن عودات الاختلاف مائتا عودة وتسع وثلثون
عودة ومن عودات العرض مائتا عودة واثنان واربعون عودة ومن   الزمان
الاشهر مائتا شهر وثلاثة وعشرون شهرا ويسمون هذا الزمان الدوري
لان في مثله تدور الاحوال مرة اخرى على نسبتها لكنهم لاجل كسور

الايام ضاعفوا ذلك ثلث مرات فتضاعفت معه العودات ويسمون
الزمان المستخرج والمستنبط واما ابرخس فانه لما استعان بارصاده ٢
وارصاد البابليين الاقدمين الكلدانيين الذين كانوا ببابل اذ وجد ما
تقدموه من ذلك خطاء ووجد المدة المشتملة على جميع ذلك اما من
الايام ثمانية الف يوم وسبعة ايام وساعة واحدة من ساعات الاستواء   وستة وعشرون الف يوم
ووجد الشهور المستكملة فيه اربعة آلاف ومائتين وسبعة وستين
شهرا ومن عودات الاختلاف اربعة آلاف وخمسمائة وثلاثة وسبعين
عودة ومن ادوار الطول في فلك البروج اربعة آلاف وستمائة واثني عشرة
دورة الا سبعة اجزاء ونصفا بالتقريب ينقصها الشمس وكان قياسه ايضا
الى الثابتة وخرج له الشهر الوسط تسعة وعشرين يوما واحدى
وثلثين دقيقة وخمسين ثانية وثماني ثوالث وعشرين رابعة بالتقريب
وكان حقيقة للاشهر بالكسوفات واما اذا حققها بالاجتماع ٢
والاستقبال خرجت له الاعداد اقل وسبيل ذلك من جهة العدد المشترك
وهو من الذي يعد الشهور وهي اربعة آلاف ومائتان وسبعة وستون
ومن عدة دورات الاختلاف وهي ٤٥٧٣ فقسموا العددين
عليه فحصل من الشهور مائتان واحد وخمسون شهرا ومن عودات الاختلاف
مائتان وتسع ستين واما العودة في العرض فلم يجده في هذه الكسوفات
على الشرط المذكور اذ لم يكن الجهة والمقدار واحدا فكان اذا
اراد ان يراعي عودة العرض احتاج الى اعتبار مدة اطول وهي
خمسة آلاف شهر واربع مائة وثمانية وخمسون شهرا ومن ادوار العرض
خمسة آلاف دورة وتسع مائة وثلثة وعشرين دورة واذا قرر الامر على
ما وجده ابرخس قسمت المدة على عدة الاشهر من البرانية خرج ايام
الشهر واذا قسمت العودات بعد ان يجعل درجا على جملة الايام خرج

المسير في اليوم سواء في الطول او العرض او الاختلاف وقد يسهل اجراء الوسط
في الطول بوجه اسهل وهو ان الشهر الوسط هو دورة تامة مع قوس يسير
بها الشمس معلومة فوسط القمر في الشهر معلوم ثم ان بطلميوس اراد ان يعتبر
ما وضعه ابرخس وغيره ويتامل صحته فاستدل لذلك بحيلة فاستدرك على الاوايل
بوجه اسهل من طريق ابرخس واوضح واستصعب سلوك هذه الطريقة لما يعرض
في مسير القمر من الاختلاف وذلك انه ليس كلما تساوت مدد عودات في
الطول تشابهت فيها الادوار وذلك للاختلاف الواقع للشمس والقمر معا
اما الشمس فيجب ان يراعي تساوي القسي التي تقطعها بعد الادوار وليس يتفق
ذلك دايما للاختلاف بل يجوز ان يتفق مدد الاشهر وتختلف زيادة الشمس
والقمر بازاء الشمس مثلا اذا كانت المدة سنة ونصفا ومكان الشمس بعد الدورة
في المدة الاولى في جنبة الحضيض فسارت في المدة الاولى بعد العودة قوسا
تبتدي من المسير الوسط الذي عند الحوت ففي نصف السنة تسير نصف
الفلك والخارج المركز واقل من نصف فلك البروج بما نعلم واذا ابتدا
في المدة الثانية كانت في جنبة الاوج فسارت بعد العودة من المسير
الوسط الذي عند السنبلة فيكون مسيرها في نصف السنة نصف
الفلك الخارج المركز واكثر من نصف فلك البروج بما نعلم وهو
دمه فتكون حركتها في الفلك الخارج متساوية وما تسيره في فلك
البروج غير متساو بل يجب ان يراعي في مسير الشمس ان لا يكون اختلاف
البتة او يكون اختلاف واحد وذلك بمراعاة امور منها ان يتم ادوار
الشمس في فلكها ويجبر الكسور القوسية او يكون زايدة بالنصف
المبتدي من الاوج الى الحضيض في المدة الاولى ومن الحضيض الى الاوج في
المدة الثانية في الاصلين جميعا حتى لا يكون اختلاف او يكون
الابتداء في كلا الزمانين نقطة واحدة الاختلاف والانتهاء الى

نقطة واحدة الاختلاف وهذا لا يكون في ازمنة متتالية او يكون
مدة الزمانين من قطع واحد بعينه وبعد سواء من جنبتي البعد بين
المختلفين فيكون ابتدا مثلا في اول كسوف الزمان الاول وله بعد
من الاوج او الحضيض في جهة وحصل في آخر الزمان الثاني في مثل ذلك
البعد من الجهة الاخرى فابتدات الشمس مثلا من نقطة لها بعد من الاوج
وتمت الادوار عندها ثم زادت على ذلك قوسا فحصلت عند الاوج ثم
تمت الادوار عند الاوج وزادت على ذلك قوسا فحصلت على بعد من
الاوج مثل بعد النقطة الاولى التي منها ابتدات او كذلك من جانب
الحضيض حتى كان الاختلاف واحدا بعينه ويكون القسي الفاضلة
على الادوار التامة من فلك البروج متساوية وبعد هذا فيجب ان يراعي
مثل هذا في مسير القمر من البروج فانه يجوز ان يتفق عودات للقمر
في البروج في المدد المتساوية متساويتين لا يجب ان يكون عادا الى
اختلافه الذي منه ابتدا او لا الى عرضه اما الاختلاف فلمثل ما قلنا
للشمس فانه اذا تحرك بعد الادوار مبتديا في اول الزمان من اسرع
السير الى ابطاه وفي الثاني بعدها من ابطاه الى اسرعه فيرى انه
قطع في زمانين متساويين قوسين في الطول من فلك البروج متساويتين من
غير ان يكون تم الدورتين في الاختلاف في كل واحد من الزمانين ولا
عاد الى اختلافه الاول بهذا المثال ما لا يكون له في احد الزمانين فضل
اختلاف اصلا وكذلك اذا تحرك في كل واحدة من المدتين مسيرا واحدا
بعينه بحيث الزيادة والنقصان ثم لم ينته الى ذلك السير بعينه ويكون
فضل الاختلاف واحدا فانه يكون قد قطع من البروج قوسين
متساويين ولا يكون عاد من الاختلاف واحدا وهذا فلا يزال ولذلك
اذا كان المبدآن في السير من قوسين بعدهما عن البعد الابعد والاقرب

من جنبيه سواء فيكون كاملنا في الشمس قد ابتدا من نقطة وتم الدورات البهائم حصل عند الاوج او الحضيض ثم الدورات عند الاوج او الحضيض ثم زاد قوسا مثل القوس التي زادها في الكرة الاولى فيرى انه سار قسيا من فلك البروج متساوية ولا يكون عاد الى اختلافه واما في العرض فقد سبق القول به فاذن يجب ان نختار لكل واحد من الاختلاف والعرض ما يؤمن معه هذا الخطا اما الاختلاف فيجب ان يجعل المبادي مرابيع عظيمة الاختلاف اما بالفعل والمقدار واما بالقوة وان كان يمكن ان نراعي ما هو دون ذلك لكن الاولى والاصح ذلك اما بالفعل فبان يكون الابتدا من المقدار العظمى الاختلاف وان يجعل مبتدا ما في احدى المدتين من ابطاء السير ويحفظ حتى لا يكون انتهاؤه عند اسرع السير وان يبتدا في المدة الثانية من اسرع السير من غير ان ينتهي الى ابطاء السير فهناك يعظم الاختلاف في الطول وخاصة عند الربع او الثلثة الارباع من الدايرة فتضاعف غاية الفضل ومهما لم يسهو الى المذكورين لم يمكن ان يرى قاطعا في مدد متساوية قسيا في الطول متساوية او تتم العودة واما الذي بالقوة فان يبتدي في احدى المدتين من عند المسير الاوسط الذي يأخذ الى الاسرع وفي المدة الاخرى من عند المسير الوسط الذي يأخذ في الابطاء وها هنا اذا صادف السير ربعا او ثلثة ارباع يضاعف غاية الفضل وان صادف نصفا ضاعف اربع مرات فلا يكون اختلاف في العظم اعظم منه ولا يمكن ان يقع غلط فيكون قد قطع قسيا متساوية من البروج ولم يتم العودات في الاختلاف ولهذا اختار ابرخس تصحيح اختلاف الشمس بان يجعل في احدى المدتين يبتدي من اسرع السير غير منته الى ابطائه وفي الاخرى بالعكس واما العرض فما ذكرناه فيما سلف فهو الاحوط مع تحصيل العقدة وبين ان هذه الطريقة ليست بسهلة وان كانت بحيث اذا حفظ ما

بعدها

الذي هو

تبين انها لم توجد مقصرة في الايصال الى المطلوب ولكن السبيل الذي ذكره بطلميوس في الاستدراك على المتقدمين وجد به الاشهر في الطول موافقة لما وجده ابرخس في الاختلاف والعرض مخالفة لذلك اما الاختلاف توجده في مدة اطول واما العرض فوجده في مدة اقصر

فصل في حركات القمر الجزئية المستوية وقبل الشروع في تحقيق ذلك الاستدراك وضع جداول المسير للقمر في الطول والاختلاف والعرض مصلحا بما استدركه ووضع مسير القمر في الطول بقسمة درجة دورة واحدة وقوس سير الشمس الوسطي على ايام الشهر فخرج الواحد يج ى لد يح لج لز بالتقريب ثم قسم ذلك على الساعات واجزائها وضرب عدد ادوار الاختلاف في شس ليجعلها درجات ثم قسمها على ايام المدة التي لابرخس فخرج حركة الاختلاف المستوي في اليوم يح ح يه نو كط لح لح لكن لما اختبره بطريقته وجده ناقصا ووجده في اليوم يج ج نج نو نح نا ط ثم قسمه على الساعات ثم عمل ادوار العرض كذلك فخرج على اصل ابرخس ليوم واحد يج ح مه لط مح يح نط وخرج على استدراكه اكثر من ذلك وهو يج مه لط مح لو لو وسنبين ان الحركة الوسطى للبعد هي حركة الخارج والبعد هو تباعد ما بين الشمس والقمر فهو فضل ما بين حركتيهما الوسطى يكون في اليوم يب يا كو يا كو يح نط فقسم ذلك على الساعات واجزائها وضرب جميع هذا في الشهور التامة وهي ثلاثون يوما ثم في ايام السنة المصرية وهي ثلثمائة وستون يوما واسقط الادوار التامة من الحمل واخذ ما يفضل ثم ضربه في ثماني عشرة سنة لعمل الجداول وهي ثلثة الواح مجدولة احدها للسنين المجموعة متزايدة على التوالي ثماني عشرة ثماني عشرة سنة والثاني للسنين المفردة الى ثماني عشرة وتحتها للساعات والثالث للشهور وتحتها الايام وكل لوح فيه جدول طولاني لحركات

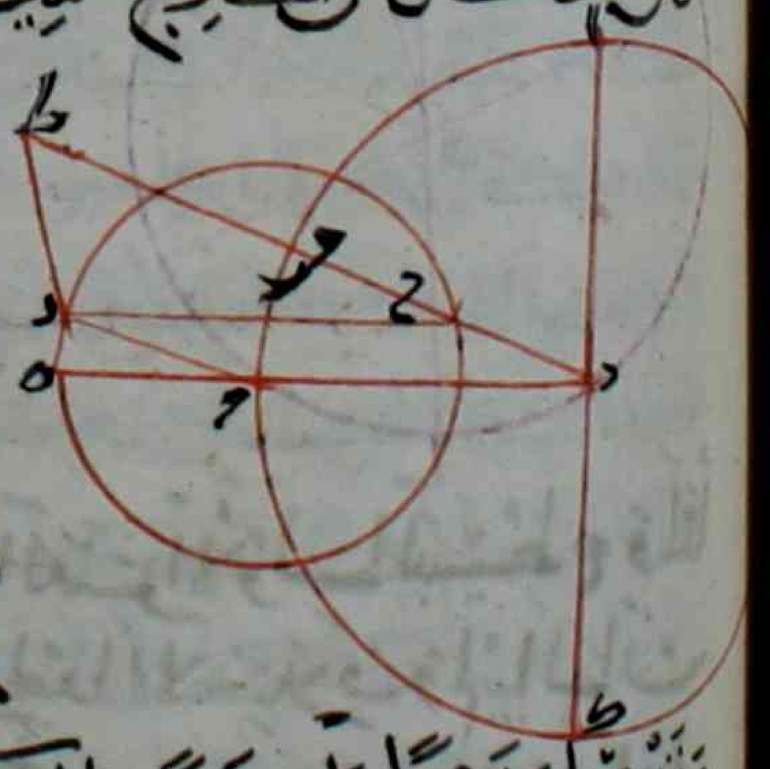
والادوار التامة

لليوم

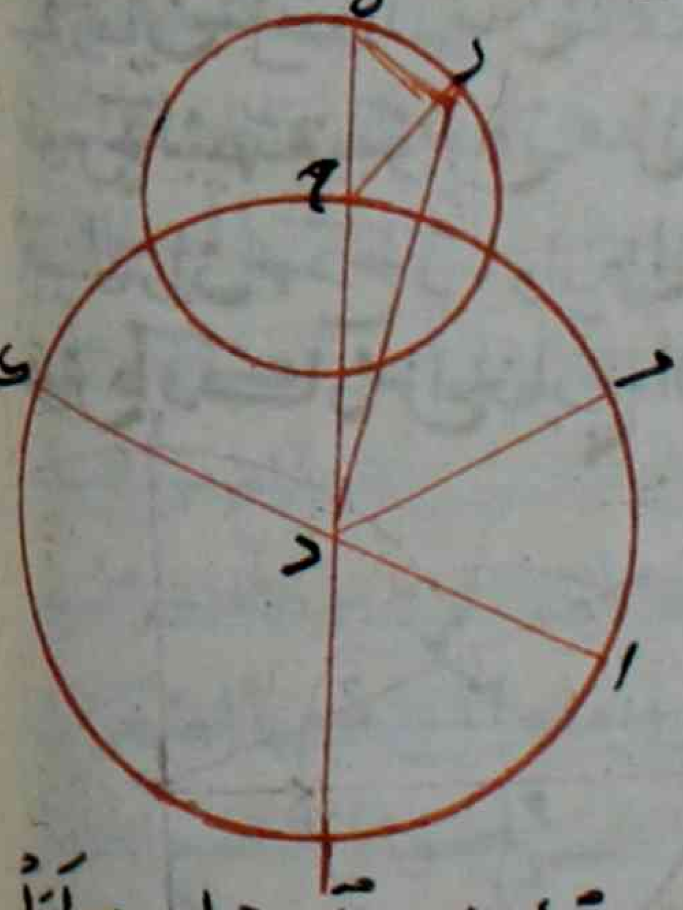
وادر

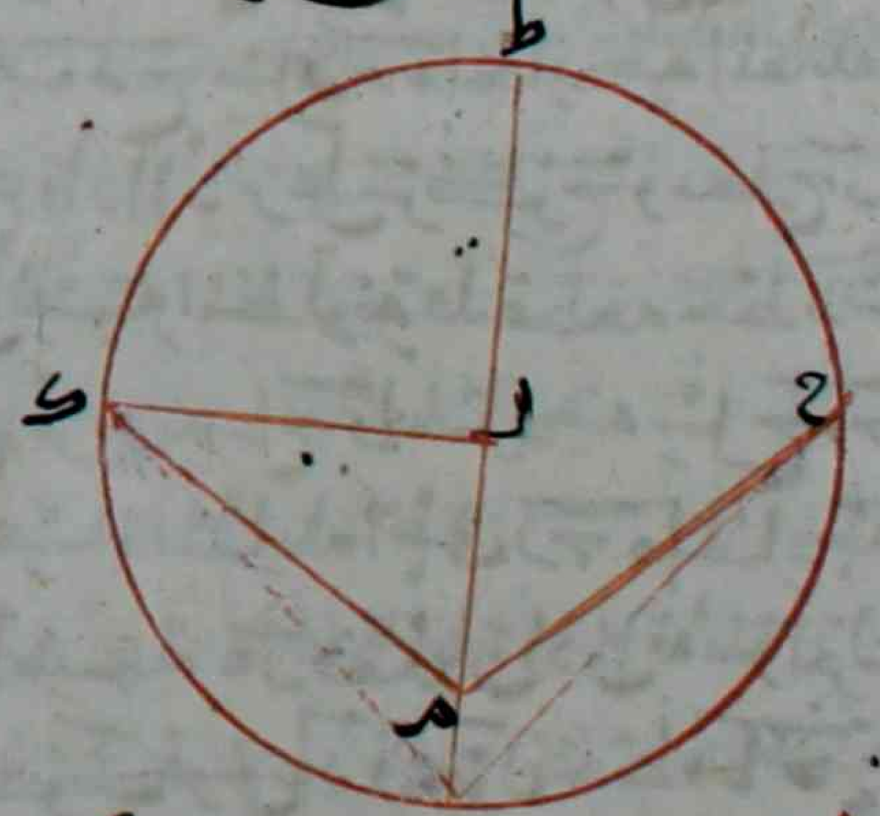
الطول والآخر لحركات الاختلاف والآخر لحركات العرض والآخر لحركات
البعد وكل جدول طولاني فهو مقسوم عرضاً الى السواد **فصل**
في ان الذي يلزم القمر من الاختلاف شيء واحد ان جعل ذلك على جهة الفلك
الخارج المركز وان جعل على جهة فلك التدوير ثم شرع في ابانة الوجه
الذي يخصه في استخراج مسير الاختلاف وقال الا انه وان كان يظهر
للقمر اختلاف ثان غير هذا الاختلاف وثالث على ما سنه وغفل عنه اكثر
المتقدمين فان ذلك غير ضاير لنا في غرضنا هذا الا انا نعتبر الحكم من الكسوفات
القمرية وهي عند الاستقبالات لا محالة وليس للاختلافات الثانية والثالثة عند
الاستقبال كما تقدم تبين كثيراً تاثير الثانية تعظم عند التربيعين والثالثة
عند التسديسين وانما جعلنا هذا الاختلاف اختلافاً اول اذ لو صح عدم
الاختلافات الاخرى وتلك لا توجد الا مخالطة له فصار اولى بان يكون
الكلام المقدم انما هو فيه فالكلام وهذا الاختلاف وان كان حاله فيما نعرض
عنه وله ويلزمه على اصل التدوير واصل الخروج عن المركز واحد فان
الاولى ان يوضع هذا الاختلاف على اصل التدوير ويوضع الثاني على اصل الخروج
حتى يكون فلك خارج المركز يحمل فلك التدوير فان هذا هو الذي يتم على
ما اشرنا اليه فيما سلف واما انه كيف يمكن ان يكون اللوازم من الاصلين
في هذا الباب واحدة وليس مسير الاختلاف مشابهاً للمسير في الطول
كما كان مشابهاً له بل هاهنا نسبة قوس المسير من التدوير الى فلكها اصغر من   في الشرح
نسبة قوس المسير من الخارج الى فلكها فذلك تماسين بما نقوله ولنضع الحامل
موافقاً في المركز اذ لم نعرض بعد لخارج المركز ولا وضعنا الحامل
الموافق مكان الحامل الخارج بما تظهر ضرورة في هذا الاختلاف الاول واما الشرط
الذي يجب ان يتقدم في مراعاة استواء حكم هذا الاختلاف اذا كان القمر
على تدوير وهو على حامل او كان على خارج المركز دون التدوير فان يكون مسير

التدوير على الحامل يفعل قوساً اعظم في النسبة من قوس القمر في التدوير وان يكون
قوس الخارج التي تقطعها القمر لو كان عليها شبيهة بقوس التدوير الا ان الخارج
يتحرك الى ضد جهة حركة القمر قوساً شبيهة بفضل قوس الحامل على قوس
التدوير وان يكون حركة القمر الى المشرق ضد حركة الكل وسواء وضع
السبب متساوية او متشابهة فان الحكم في الاصلين يكون واحداً فلنتوهم   ضع
اولاً متساويه وليكن اب ح الموافق على مركز د وقطر ا د والتدوير
دائرة هز على ح وقد صار من ا الى ح والكوكب من ه الاوج الى
ز ونصل ح ز د ح د ويكون قوس ا ح اعظم من القوس الشبيهة بقوس
ه ز من دائرتها فاحد ح قوساً نسبتها الى دائرة ا ح نسبة ه ز الى دائرتها
ونصل د ب فبين ان زاوية ا د ب هي زاوية الفضل بين المسير الوسط ومسير
الاختلاف وهو قدر ما فرضنا ان الخارج المركز يتحرك لو كان القمر عليه
في زمان مثل هذا الزمان في هذا الاصل فناخذ د ح مثل ح ز ونصل ح ز فلان
قوس ب ح شبيهة بقوس ه ز فمن لان زاويه ب د ح مثل ز ح ه الخارجة المقابلة
فيظهر ان ح د ح ز متوازي الاضلاع فاذا ادير على مركز ح وسعة ح ز
قوس ط ز كان من الخارج الذي على النسبة المطلوبة ولنقطعه خط د ب ط
على ط فزاويه ط ح ز الخارجة مثل ح د
الداخلة المقابلة اعني ز ح ه الخارجة
فن ط شبيهة ه ز فقد بان اذن انه سواء تحرك
الكوكب قوس ه ز وتحرك خط ط د
قوس ا ب او تحرك الكوكب قوس ه ز وتحرك
مركز قوس ا ح فانه يرى على خط واحد
وقد سار قوساً واحدة وبالعكس ولا يكون على خط اخر قال وليس ذلك
والنسب متشابهة على ما تدري فلتكن دائرة ح ط ك الخارجة المركز



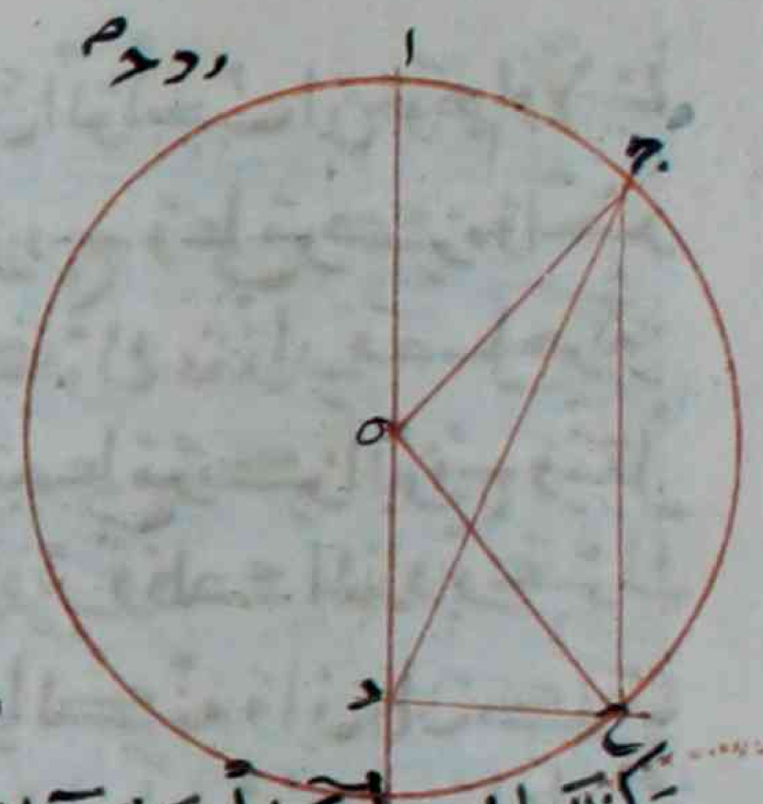
على مركز ل و م مركز فلك البروج و ط ك قوس حركة الكوكب
و ح ط قوس حركة الفلك حتى تنقطع من فلك البروج على النسبة المذكورة
وتكون زاوية ح م ط للفلك لا جزاء من فلك البروج ونصل ط ل م د القطر
ونصل ك ح م ح ولتكن دايرة ا ح موافق المركز على د وقطع تدويره ر من مركزه
منها قوس ا ح والكوكب من التدوير قوس ه ر شبيهة ط ك ولناخذ شبيهة
ح ط ونصل ا د ك القطر و ب د و د ر و ح ر و د ح ه فلأن نسبة د ح إلى
ح ر من مثلث د ح ر كنسبة ل ك إلى ك م من مثلث ك ل م وزاويتا ل و ح متساويتان م ح
لأنهما اسفار عن واسنين بعد د ح ه ط ل ك المتساويين والمثلثان شبيهان
فزاوية م كزاوية ر ولكن ح شبيهة ط ك اعني ه ر فزاويتا د ح ر ح ه
متساويتان فـ د ر ح متوازيان فزاوية ب د ر مثل زاوية د ر ح اعني ل م ك وقد
بان أن زاوية ا د ب التي للفصل مثل ح م ط بجميع زاوية م مثل زاوية ا د ر
وذلك ما اردنا ان نبين ه





فصل في تفصيل اختلاف القمر الأول البسيط ه ولما ٢
بين بطلميوس ذلك مال إلى اختيار فلك التدوير لهذا الاختلاف ولم يبال أن
جعل القمر كأنه لا عرض له بل كأنه على فلك البروج ليسهل له البيان
الذي يحاوله ولا تصعب بسببه ما يجب من حساب العرض الذي لا ينفع تركه

تفاوت محسوس على ما نبينه بعد وإن كان الواجب ان يتوهم اولا في
الكرة التي تحمل القمر فلكا في سطح فلك البروج وعلى مركزه وآخر
مائلا عنه بمقدار العرض الا انه على مركزه وبتحرك بمقدار فصل حركة
العرض على حركة الطول حركة مستوية على مركز البروج وينتقل
الاوج بفلك اخر في سطحه وعليه فلك التدوير وفلك التدوير يتحرك
عليه مشرقا والقمر على فلك التدوير مغربا لكنه وإن كان كذلك
فقد اخذنا الحامل كأنه في سطح البروج للعذر المذكور واما وجه
بيانه لتقدير الاختلاف فلتقدم قبله مقدمات ينتفع بها في هذا الشكل
وتعين على معرفة احوال التعاديل فنقول إذا كانت القوس الوسطى دون
نصف دايرة حينئذ يكون التعديلان زايدين معا او ناقصين معا كان
التعديل بين القوس الحقيقية وبين الوسطى هو في مدة قطع القوس
الوسطى فضل ما بين التعديلين الاصليين اللذين يوجبهما الدرجتان
اللتان تحدان تلك المدة وليبين ذلك على اصل الخارج المركز ولتكن دايرة
ا ب ح على مركزه ه الخارج و ا ه ب القطر المار بالمركزين و ر مركز
البروج ولتكن الكوكب على د فيكون تعديله زاوية د ر ه وذلك بحسب
درجة د ثم إذا صار على ح حتى كان وسطه في هذا الزمان قوس
ح د فكان تعديله بحسب درجة ح زاوية ه ح ر وليكن تعديل
د بحسب الدرجة الذي هو زاوية ه د ر وليكن اعظم ولنصل د ح ولنضع
التعديلين كما يجب في عرضنا مختلفين وليكن د ر اعظم من ه ح ر فنقول
ان الفرق بين زاويتي ه ح د ه د ح متساويتان لا محالة فإذا نقصنا من زاوية
ح زاوية ر ح ه وزدنا على زاوية د زاوية ه د ر حصل منهما زاويتا
ر ح د ر د ح وهما زاويتا مثلث ح ر د والزاوية ه ر ح اعظم من
زاوية د ح ه بكون ما زيد اكثر مما نقص فتكون زاويتا



دحد اعظم من زاويتي حده دح بقي زاوية

حهد من مثلث هدح الى الوسط في هذا المثل — من مثلث حهد

اعظم من زاوية حرد التي الحقيقية بفصل زاوية

هدر على زاوية هحر فيكون التعديل من القوس

المرئية اعني زاوية قد والقوس الوسطى اعني

زاوية ه هو فصل ما بين تعديلي الدرجتين

وكذلك ان جعلت زاوية ح التعديلية اعظم من زاوية د فصارت زاوية

ز اعظم من زاوية ه كان تفاوت التعديل هذا القدر بعينه ح وليتبين

ذلك على اصل التدوير ولتكن دايرة حرد الموافقة المركز ومركزها

ه وح ود نقطتا مركز التدوير صار فيهما من ح الى د ولما كان التدوير

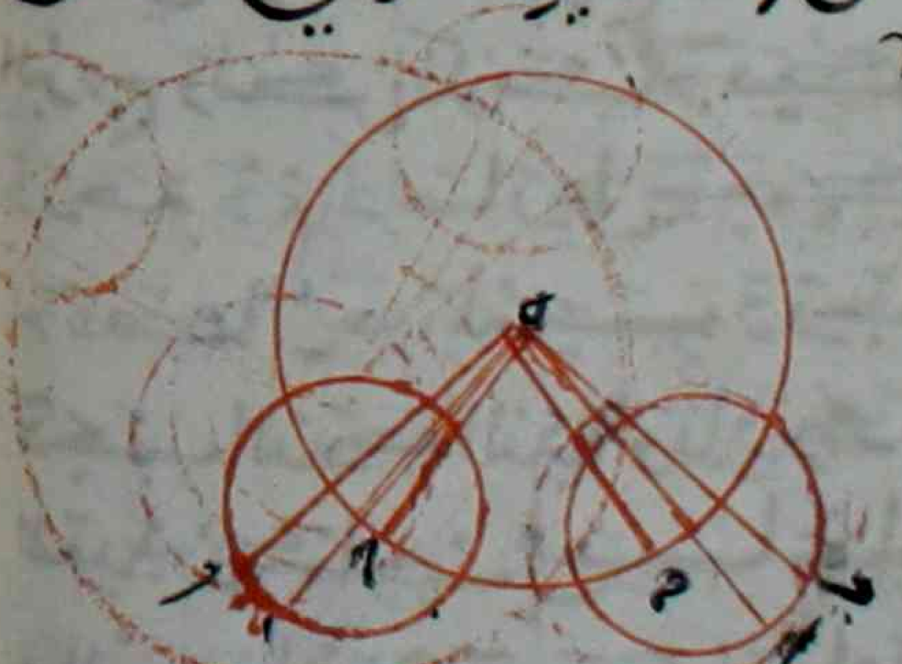
على ح كان الكوكب على ا وكان التعديل للدرجة زاوية حه ا فلما صار

التدوير على ح صار الكوكب على ب فكان تعديل الدرجة زاوية دهب

من فلك التدوير المرئي فكان القوس الحقيقية قوسا يوترها زاوية اهب على

ان اخر فلك التدوير وهو على ح و ب من فلك التدوير وهو على د وقوس

الوسط قوس يوترها زاوية حهد — وزاوية حهد



تفضل على زاوية اهب المذكورة

بزاوية بهد وتنقص منها بزاوية

اهح والتفاضل بينهما هو التفاضل

بين زاويتي القوسين لكن زاوية

دهب اعظم من حها بزاوية اهب

وهي تفاضل تعديل الدرجة وكذلك لو فرضنا الكوكب اولا على ب

ثم صار الى الحضيض ثم الى الاوج الى ان يكون حينئذ المرئي س هو زاوية

بها و ب من التدوير وهو على ح و آخر التدوير وهو على د فمفضل الوسط

الذي هو زاوية دهح بزاوية هحو ونفصله الوسط بزاوية اهد والفضل بين

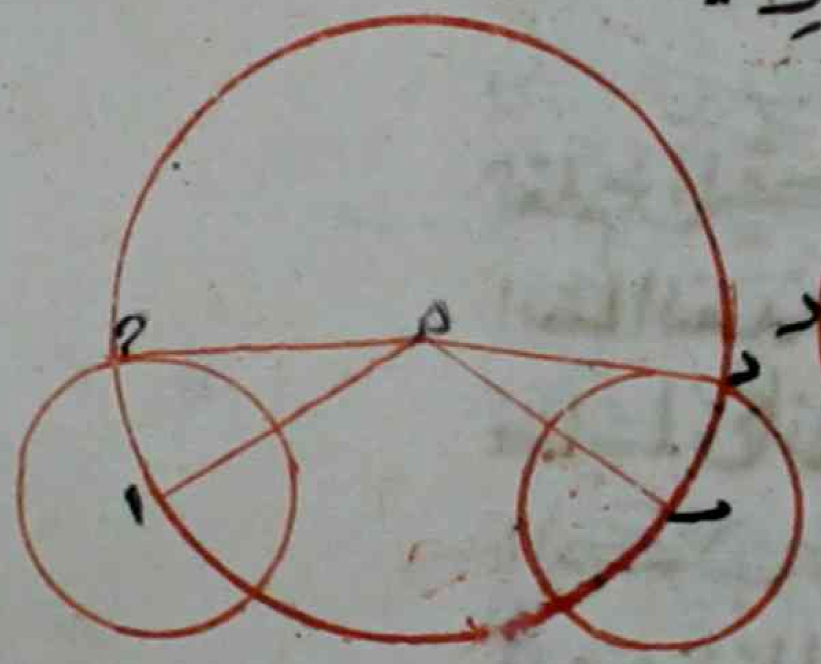
الفضلين زاوية اهب وهو التعديل وهو بعينه تفاضل تعديلي الدرجتين

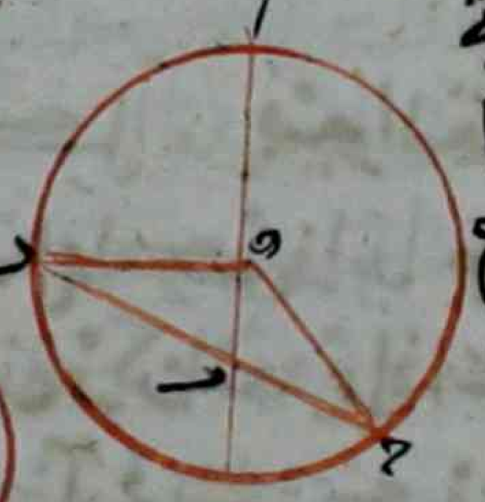
فان كان احد التعديلين زايدا والآخر ناقصا فان التفاوت بين القوسين

هو تعديل ما بين القوسين هو مجموع التعديلين وليتبين ذلك في اصل

الخروج اولا في مثل تلك الدايرة ولتكن ح س الحضيض والاوج و د بين

الاوج والحضيض والقوس قوس حاد فزاوية ح هي للتعديل زايدة وزاوية





د هي للتعديل ناقصة لكن زاوية الرؤية

والقوس الحقيقية هي مجموع زاويتي ح د ا

ا ر د الداخلتين وزاوية الوسط هي مجموع

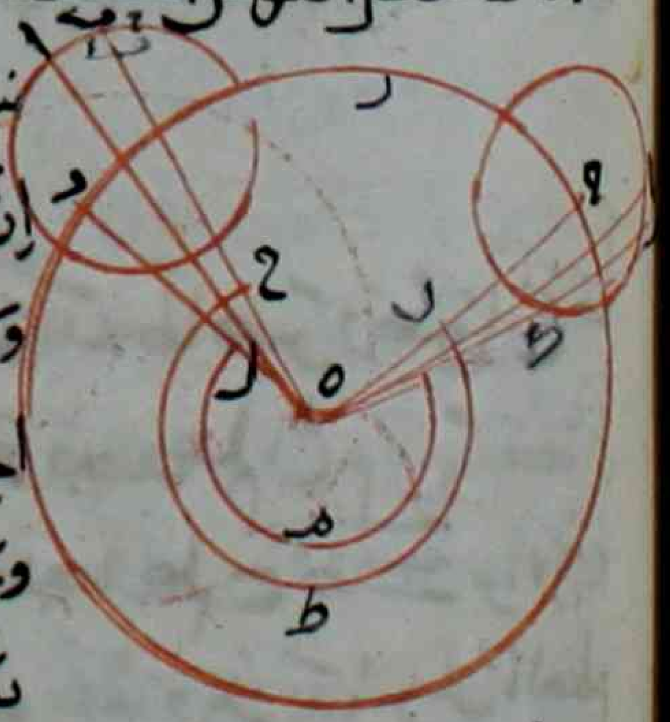
زاويتي ح ها اهد الخارجتين وهما

تفضلان مجموع زاويتي ح و د ومجموعهما

فضل التعديل وليتبين ذلك ايضا في اصل

التدوير وليكن تعديل اهح ناقصا وتعديل بهد زايدا فتكون زاوية

حهد تفعل القوس الحقيقية وزاوية اهب تفعل القوس الوسطى وهي



تنقص عن المرئية بمجموع التعديلين وكذلك

ان جعلت في الاصلين جميعا زاوية ح ناقصة

وزاوية د زايدة بل او وقعت خطي الرؤية في خلاف

الجهتين وذلك سهل ح ونقول انه قد

وجب من جميع ما اوردناه انه اذا فعل قوس

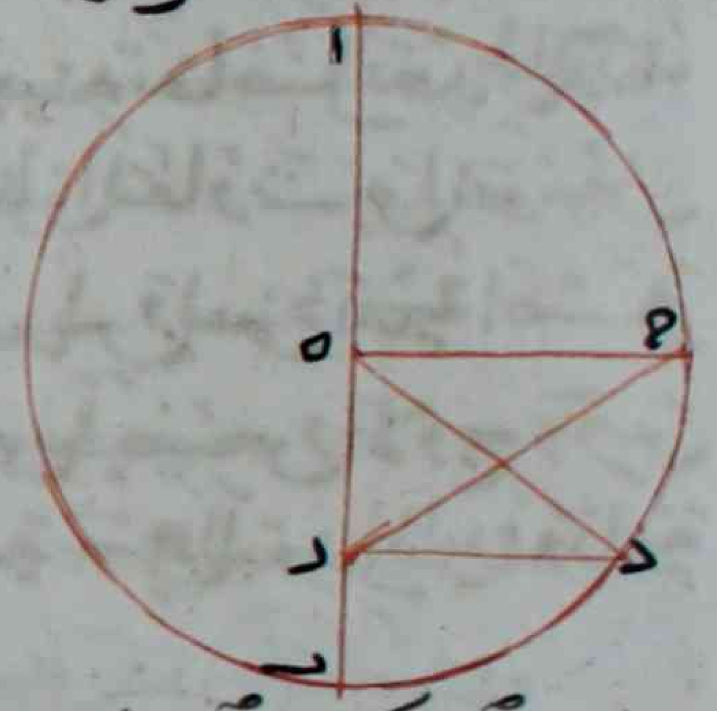
تعديلا زايدا فالقوس الباقية الى تمام الدايرة

تفعل ذلك التعديل بعينه ناقصا اما اذا كان التعديلان من

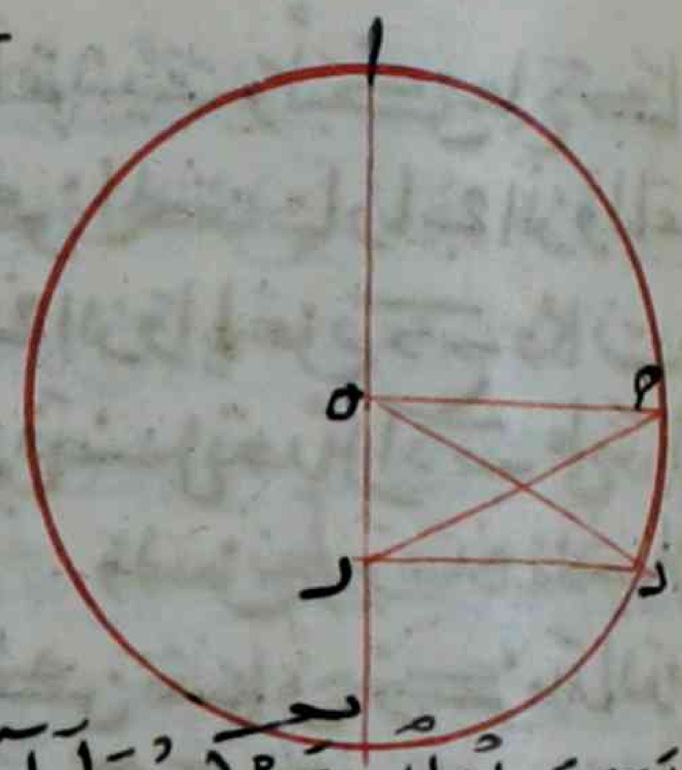
جنس واحد فلنعد الشكل الذي لاصل الخروج فنقول اذا قطع الكوكب

اب ود وعاد الى د يكون خط الرؤية تفعل زاوية حرا وبالمثل

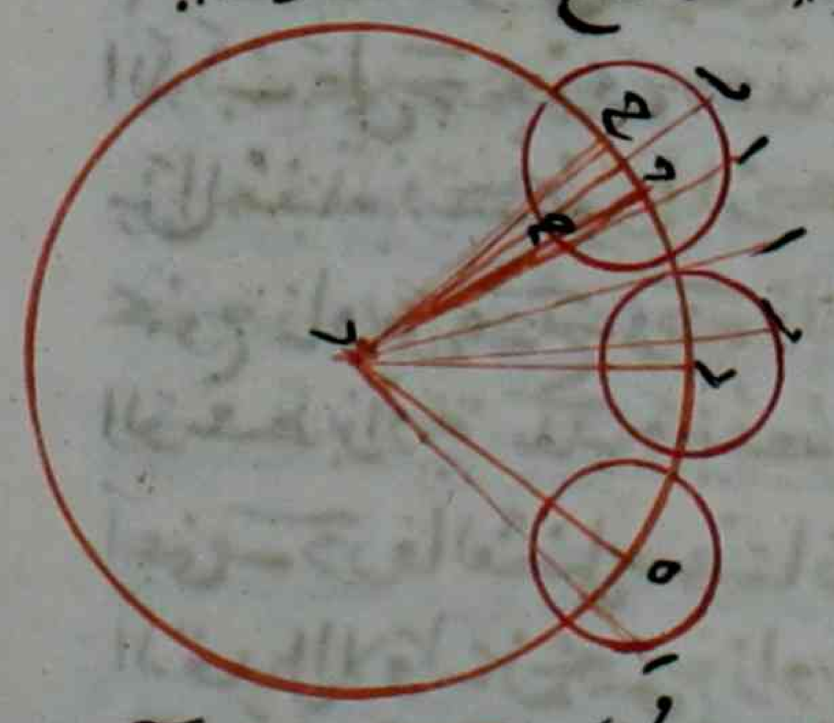
وزاويه ب د د وتعدل الوسط زاويه ح ه آ او قايمتين وزاويه بهد اعني



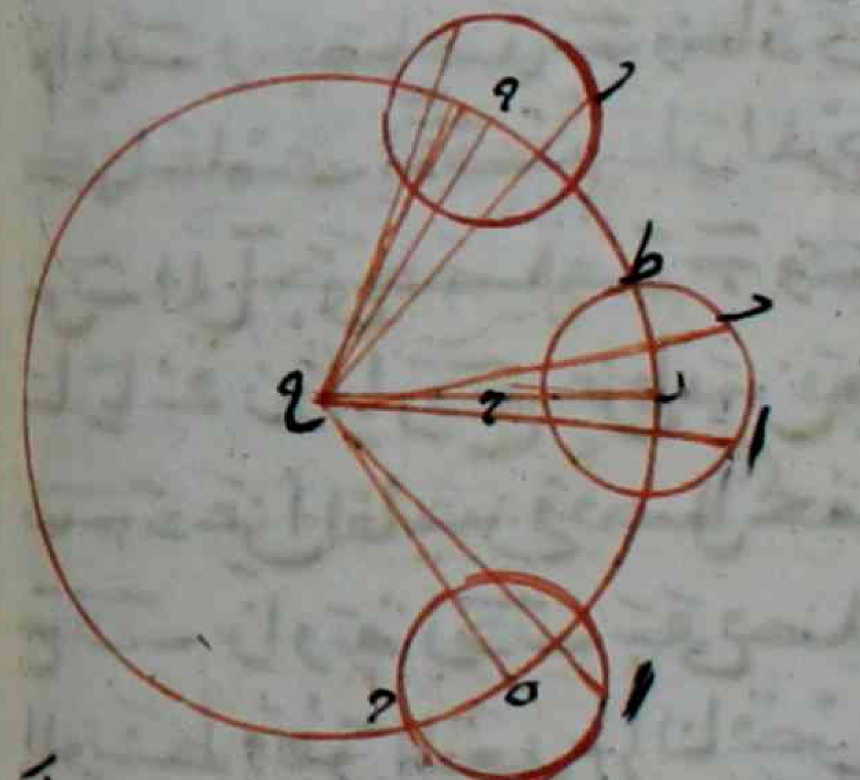
يكون تعدل زاويه ح ا وزياده زاويه
ح وقايمتين وزاويه بر د نقصان زاويه
د فتكون نقص من المقوم زاويه د
وزاد زاويه ح فلتنقص زاويه ح من
د سقي النقصان فضل د على ح وهو الذي
كان به زيادة الوسط في قوس د ح وانت
تعلم من الشكل الذي فيه التعديلان غير متجانسين ان مجموعهما
ايضا التعديل ولكن زايدا ه واما في اصل التدوير والتعديلان
متجانسان كان مركز التدوير اذا سار من د الي ح في جهة ر د وقد حصل
الكوكب من آ في ب تكون زوايا
الرويه زوايا ح ط ك العلم وزوايا
الوسط زوايا ل م ن العلم فتكون
الوسط يزيد بزاويه ح ه د وينقص
بزاويه ا ه د والفضل بينهما زاويه
بها يزيد الوسط وبه كان ينقص
واما في اصل التدوير والتعديل متخالف فذلك ظاهر وهو ان ما
في زوايا د ه ح بعد علم ل م ن ينقص عما
في زوايا ا ه ب بعد علم ح ط ك بزاويتي
د ه ا ه ح مجموعين وبذلك يزيد العلم
على العلم وبالجملة في اي الجانبين زاد
بهما ينقص في الاخر ه وكذلك
في اصل الخروج زاويتا د ب في جهة آ ينقصان عن زاويتي ه في جهة



آ بزاويتي ح د مجموعين فاذا فهمنا
هذه الاشياء فلنفهم حال التعديلات
في كل واحد من الكسوفات
الثلثة القديمة والجديدة ه ليكن
خارج المركز ه ر ح على د وليكن
مركز التدوير على ه ولما كان المركز
على ه كان الكوكب على آ حذا كرك من الحوت ثم بعد الادوار
حصل المركز من طريق ح على ر وتحرك الكوكب من آ الي الحضيض
ثم الي ب وحصل عند ب وحاذى كح مه من الحوت فزاد التعديل
كما علمت اد ب ثم دار المركز من ر الي ه الي ح وسار الكوكب
من ب الي آخر حصل عند ح وحاذي ح ته من السنبلة وكان المركز
ساريا في زوايا ر د ح عن طاميس بعد القايمتين والمحقق ساريا في زوايا
ب ح د عن القايمتين وحصل المحقق بزاوية ح د ح سقط زاويه



ح د ب بزاويه ر د ب بقي فضله
الوسط وهو التعديل الناقص
زاويه ب د ح ولما كان قوس
ا ح ب زايدة التعديل ومبلغه باعتبار
تفاوت ما بين الوسط والمحقق
ح كد تكون باقيها قوس ا ب
ناقصة التعديل بهذا القدر لما بيناه وتعديل قوس ب ا ح ناقص
آ ب اقل من تعديل قوس ب ا ح اعني تعديل قوس ا ح ب وهو ح كد
الزايد فيجب ان تكون قوس ا ح ب زايد التعديل بقدر ما يفضل
به التعديل الزايد على التعديل الناقص وهو ب مر وذلك لان الكوكب

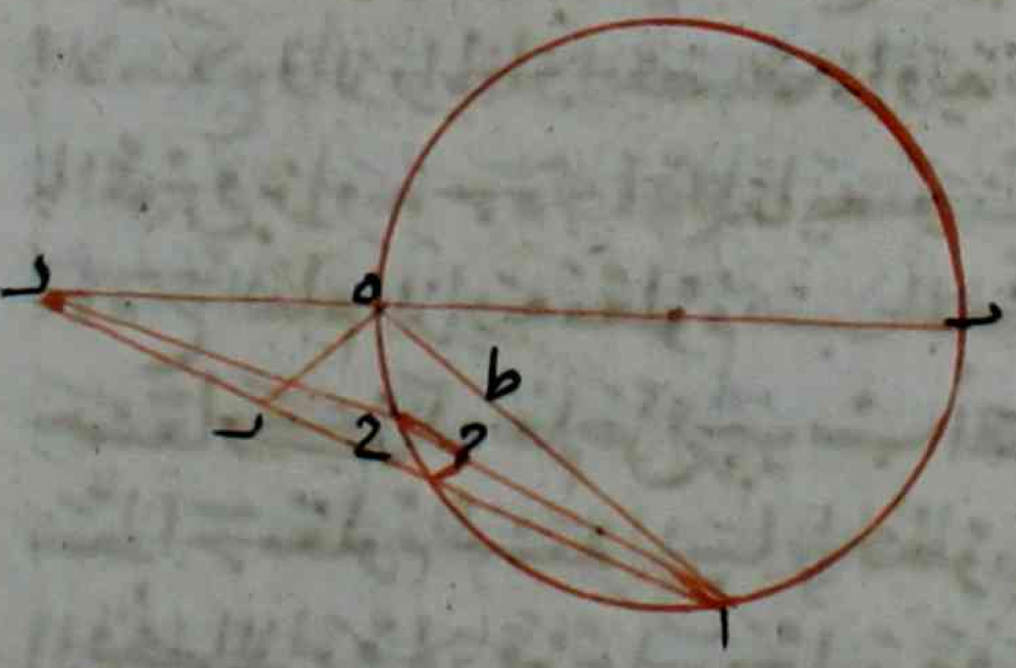
اذا كان على آ ومركز التدوير على اي نقطة شئت ولنكن على د كما
هي بحالها فليس في ذلك تفاوت فيكون المحقق سار دائما في الزوايا عن
اد ح والتدوير على د والوسط سار دائما في الزوايا عن ر د ح وكان
الفصل بينهما للمحقق زاوية اد ح وهي فضل تعديل ا د ب على تعديل
اد ح وبها زاد المحقق على الوسط ه ولنبين نظير هذه الاحوال
في الكسوفات الثلثة الاخرى ولنكن ه مكان مركز فلك التدوير
في الكسوف الاول وكان القمر على اجزاء [illegible] من العقرب وقد سار
المركز الى د من طريق ح فلما حصل المركز على د حصل الكوكب

على ب بحذاء كه نا من الحمل فيكون
المركز نقص باقي زاوية ه د ر والمحقق
سار باقي زاوية ا د ب فنقص عن
الوسط بمجموع زاويتي ر د ب ا د ه
ثم سار المركز من د الى ح وحصل
الكوكب على ح بحذاء كد ه
من السنبلة فيكون المركز قد سار
مجموع زاويتي ه د ح ر د ه والمحقق مجموع زاويتي ب د ا ا د ح فيزيد على
الوسط بزاوية ب د ر وينقص بزاوية ح د ح وهي تنقص زاوية ب د ح
اعني ب د ر فالفضل بينهما زاوية ب د ح وهو التعديل الزايد وكان
التعديل الاول من مجموع زاويتي ا د ه ر د ب اعني ا د ب ر د ب اعني ا د ب
فيكون الفضل بين هذا التعديل والاول زاوية ح د ا وهي ايضا تعديل
الزيادة وذلك لانا لو توهمنا المركز يتحرك والكوكب يتحرك فلما
حصل الكوكب على ا كان المركز حصل مثلا على نقطة ط و ط لا محالة
انما تقع حيث تكون نسبة زوايا قوس ا د عند مركز د الى زوايا

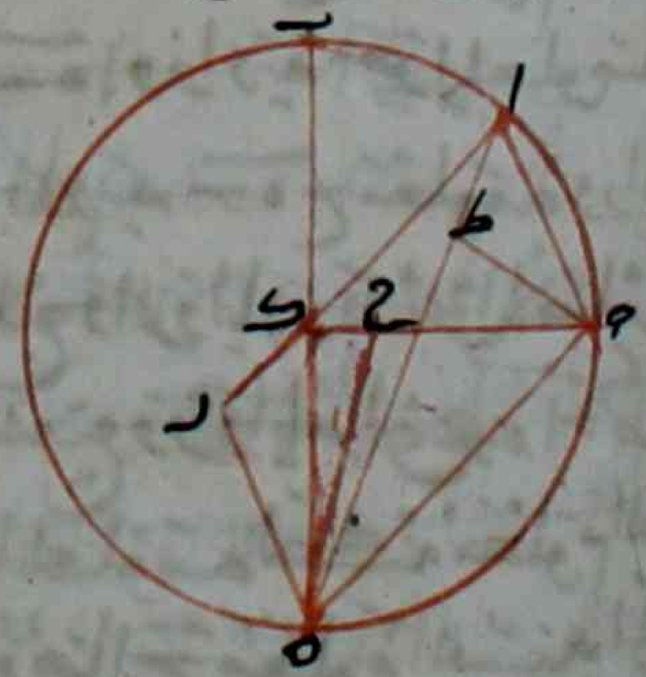
قوس اح من الليتين قطعهما التدوير والكوكب في مدة واحدة كنسبة
زوايا السير من عند المركز في دورة واحدة او لكل قوس تقدر انهما
في مدة واحدة فان كان المركز سار لا اكثر من نصف دايرة بل الكن
ط حتى ر فيكون المركز سار زاوية ح د ر والمرئي زاوية ح د ا
فضل على الوسط بزاويتي ح د ح ر د ا اعني ح د ا وان سار اكثر
من نصف دايرة حتى كان مثلا على ه فيكون الوسط مجموع زاويتي
ح د ر ر د ه والمرئي يزيد عليهما بمثل ما زاد هناك بعينه وتبين من
هذا ان كل قوس زايدة التعديل اذا زاد بعضها من ذلك التعديل شيا
والباقي يزيد بالي التعديل وكان ايضا فبان ان كل قوس زايد التعديل
اذا انقص بعضها من التعديل شيا والباقي يزيد بالتعديل قدر انه يفضل
التعديل الزايد على الناقص ونقول الان ان الاوج لا يجوز ان تكون
الاعلى قوس ا ب اذ كان قوس ب ح زايدة التعديل يعني قوس ا ب ناقصة
التعديل مثل ما زادت تلك وهذا مما تسهل تناوله مما سلف لك ه
والان نرجع الى الكتاب فنقول انه استعمل ثلثة كسوفات
قديمة وثلثة كسوفات حديثة استخرج فيها بطريق الهندسة
مسير القمر في الاختلافات فاما القديمة فالاول منها قد كانت الشمس
في وسط زمانه المعلوم المقدار والوقت بالاسكندرية بالحقيقة
على ما يوجبه التاريخ في الحوت بالحقيقة كد ل ومعرفة هذا
من التاريخ انه كان مكتوبا بساعته ويومه وشهره وسنته بارض
بابل والطول بين ارض بابل والاسكندرية معروف فساعة ذلك
الكسوف بالاسكندرية معلومة فحصل وسط الشمس لتلك
الساعة بالاسكندرية لان قياسه بالنسبة الى الاسكندرية ثم تقوم ه
واما الكسوف الثاني فالشمس كانت في وسط زمانه بحسب ذلك

العباس على ثلثة عشر جزءا ونصف وربع من الحوت فيكون الشمس
والقمر تحركا بعد الادوار التامة ثلثمائة وتسعة واربعين جزءا وخمس عشرة
دقيقة والمدة بينهما بالتاريخ ثلثمائة واربعة وخمسون يوما ومن
الساعات اما على الاطلاق فساعتان ونصف واما من المعتدلات
بحسب اختلاف الايام بلياليها فساعتان ونصف وجزء من خمسة عشر
جزءا من ساعة   واما الكسوف الثالث فالشمس كانت في وسط زمانه
على ثلثة اجزاء وربع بالتقريب من السنبلة فيكون الفضلة مائة وتسعة وس
جزءا وثلثين دقيقة وكانت المدة قعو يوما وعشرون ساعة ونصف
مطلقة ومن المعتدلات عشرون ساعة وخمس ساعة فيجب ان تكون
المدة الاولى قد زادت في الاختلاف قوسا مقدارها ثلثمائة وستة اجزاء
وخمس وعشرون دقيقة على راي ابرخس وفي الطول ثلثمائة وخمسة
واربعون جزءا واحدى وخمسون دقيقة واذا علم مقدار قوس الزيادة
المقدمة ومقدار القوس الوسطى والفصل المعلوم بالرصد بينهما وهو
التعديل الذي بحسب الغنى في انفسها الذي اما ان يكون قدر
تفاضل ما بين تعديل الدرجتين واما مجموع تعديل الدرجتين على ما تلف
مبانيا نه على الاصلين جميعا واذا قايست من الموضع المعلوم بالرصد بين
الوسط الذي يجب في تلك المدة خرج قوس التعديل من فلك البروج ج
كد زايدة وفي المدة الثانية تكون الفضلة في الاختلاف قف كو
وفي الطول قع د والتعديل لز دقيقة ناقصة   ونرسم شكلا تبين به جملة
التوهم الى تفصلها الخط الخارج من مركز البروج اما الى القمر فلك
التدوير او الى نقطة الشمس القمر في الخارج المركز النقطتان منهما اللتان
تليان البعد الابعد من نقطة الكسوفات الثلاثة ونفصل على القوس
الموسومة بالنقط الثلثة قوسا ونبين ان مركز فلك التدوير غير واقع الا

في اعلا التدوير

خارجا عنه ومن هذه القوس المفصولة ثم توصل من ذلك الى ان استخرج نسبة فصل
نصفي قطري الموافق والتدوير بعد ان نعرف في ذلك الشكل بعينه نسبة الخط
الخارج من البصر الى القمر من حيث يقطع التدوير الى تمامه الذي هو الوتر ه
فليكن فلك موافق المركز وعليه فلك تدوير على ما في احد الاصلين والشكلين
او فلك خارج المركز كما في الثاني وليكن امكان القمر عند وسط الكسوف الاول
وسار بعد الادوار من آ في جهة ح حتى عاد الى ب ثم سار من ب بعد الادوار
حتى كان في الكسوف الثالث عند ح و ا ب و ب ح معلومان على اصول
ابرخس الذي لا يؤثر الخلاف اليسير الذي يظهر فيها تاثيرا في هذه المدة
يعتد به واذا كان قوس ا ح زايدة التعديل بمقدار ح كد دقيقة ا ب الى تمام
الدور ناقصة التعديل بذلك المقدار واذا كانت قوس ب ح ناقصة التعديل
لز دقيقة فيكون قوس ا ح زايدة التعديل بقدر ما اذا اضيف ح قيس الى
تبلغ نقصان تعديل قوس ب ا وهو ح كد كان الفصل بينهما جميعا شيئا
يسيرا وهو لز دقيقة فهو بالجملة ثلثة اجزاء واربع وعشرون دقيقة الا
سبعا وثلثين دقيقة ه ٥



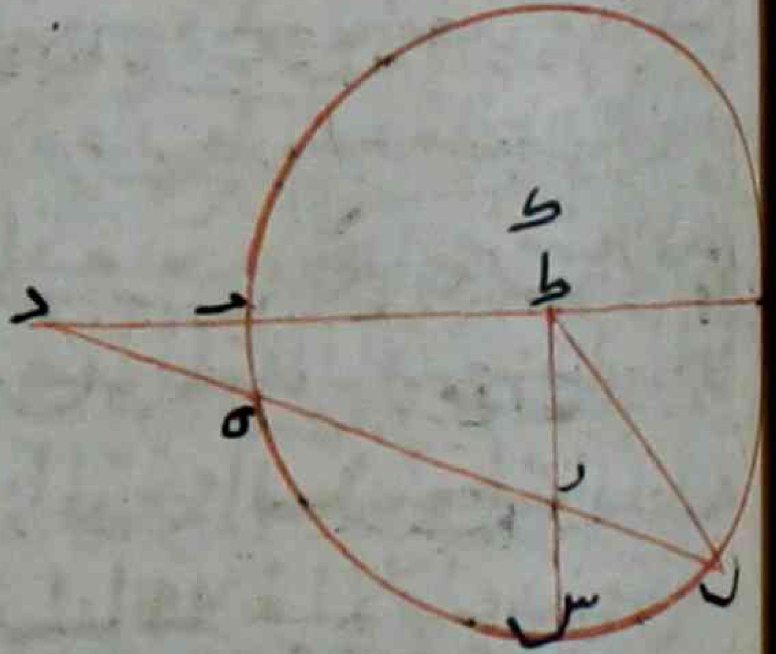


فقد علمت لمية هذا الشكل ومثل لك نسبته فعلم بالحساب ان زيادة
تعديل آ ح يكون جزئين وسبعا واربعين دقيقة وان هذا اذا زيد عليه
سبع وثلاثون دقيقة بلغ ح كد ثم من البرهان الحصين لا يكون على قوس

باح اذا كانت قوس نقصان فهو اذن في البعد الاخر ولنطلب مركز البروج
وليكن د فيقع في اصل الندوير خارجا وفي اصل الخارج داخلا ولنصله
بالنقط الثلث كما في الشكلين بخطوط دب دا دح ونخرج بد في
اصل الخارج الى ه وفي اصل الندوير يكون ه علامة تقاطع الفلك
ونخط بد ومن ه على حد عمود هح وعلى اد عمود هز ومن ح على اه
عمود حط وما يوتر ب ا في الندوير من فلك البروج معلوم لان القوسين
يوتران زاوية واحدة وهي ح كد فزاوية بدا معلومة وفي الخارج
ايضا ما يوترها من البروج وهو ما بين موضعي الكسوفين معلوم فزاوية
بدا معلومة وزاوية ز قايمة فزوايا مثلث زده معلومة بالنسبة
وكذلك اضلاعه وزاوية ها معلومة من قوس اب تبقى زاوية هاد
معلومة وزاوية ز قايمة فمثلث اهز معلوم نسب الاضلاع والزوايا ولان
قوس باح معلومة فزاوية بدح التي يوترها قوس التعديل في اصل الدوير
معلومة وفي الخارج من جهة البعدين المقومين نظيرتها معلومة بقي
دهح هناك معلومة ايضا وح قايمة فمثلث دهح معلوم نسب
الاضلاع والزوايا فاذا نقصت زاوية به ا وزاوية اهح المعلومتان
بالقوس وبزاوية حهد باقي القايمة بقيت زاوية حهح معلومة وزاوية
هح القايم الزاوية معلوم نسب الاضلاع والزوايا وذلك في الاصلين
جميعا وكذلك نعلم عن قريب نسب الاضلاع وزوايا مثلثي طح اح ط ويكون
خط اح معلوم النسبة الى ساير الخطوط المعلومة لكنه معلوم النسبة
الى قطر الدايرة لان قوس اح معلومة فوترها اح معلوم النسبة الى
القطر فيصير خط حه معلوم النسبة الى القطر ايضا فقوس حه
معلومة فجميع قوس باحه معلومة فوتر به معلوم ومعلوم النسبة الى
ساير الخطوط ونخرج خط به فمر ح او لا ح فنعه ولت نابية من اجزا

فاذ يكون مثلث حه ح

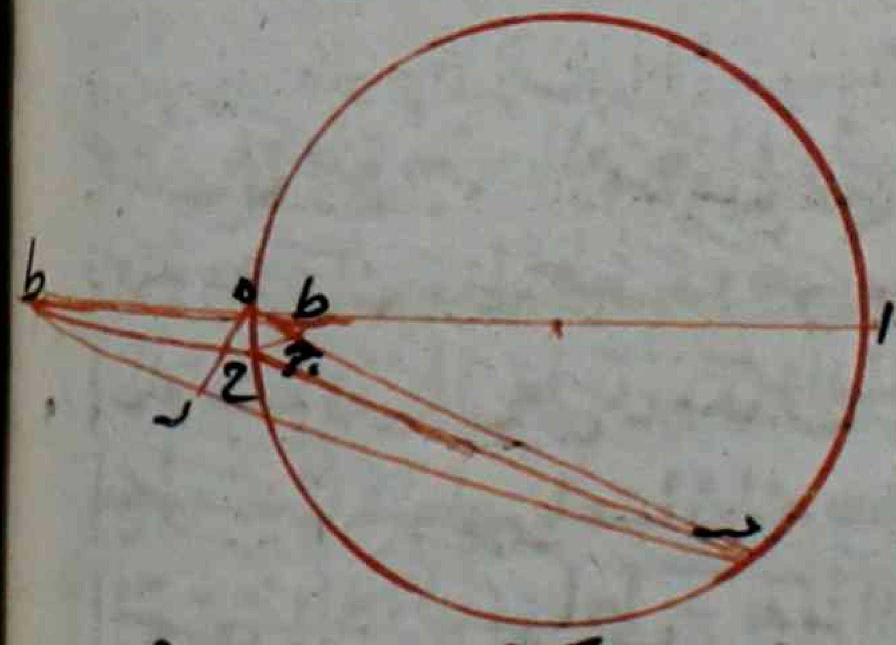
القطر وهو اصغر من القطر فقوس باحه اصغر من نصف دايرة فمركز
فلك الندوير يقع خارجا عن قوس باحه فليكن مركز فلك الندوير
نقطة ك ونخرج دم ك الى ل ول اوج وم حضيض ودب المعلوم
في ده المعلوم مثل دل في لم في دم لان كل واحد منهما مسا وللمربع
الماس لكنه اذا زيد على دل في دم كم المعلوم في نفسه ما نعلم به
كان كد في نفسه معلوما وكد معلوم فيصير دل معلوما ايضا
وقد خرج بالحساب نسبة كم الى طد كنسبة ه ح الى س ولنخرج
من ك الى به عمود كن الى س نصف قوس به ووتر به فنعرف
سريعا زوايا مثلث كند من علمك
بمقدار كد وند وقايمة ن وكذلك
زوايا مثلث كدن من معرفة ن ك
وكب وقايمة ن فنعرف زاويتي ك
اعني جميع زاوية دكب وباقيه
ب كل فنعرف قوس بل ثم قوس
مه الى تمام نصف الدايرة وخرج بالحساب



قوس بل وهو بعد القمر عن الاوج في وسط الكسوف الثاني كد وحوت
زاوية كدب نط دقيقة وهو مقدار ما يوتر له من فلك البروج فيظهر
ان الوسط قد كان على يد مد من السنبلة اذ كانت الشمس على ح مه من
الحوت ثم استظهر باعتبار ثلثة كسوفات حديثة كان منزل
الشمس في الاول منها على ح ه من الثور والقمر في مقابلها في العقرب والثاني
على كه ح من الميزان والقمر في مقابلتها من الحمل وفي الثالث على ند ه من
الحوت والقمر في مقابلها من السنبلة وبين الكسوف الاول والثاني سنه
مصرية ومايه وسنه وستون يوما ومن الساعات المعدلة ثلث

لما كان المعدل على ما قلنا على بد
مه من السنبلة ح

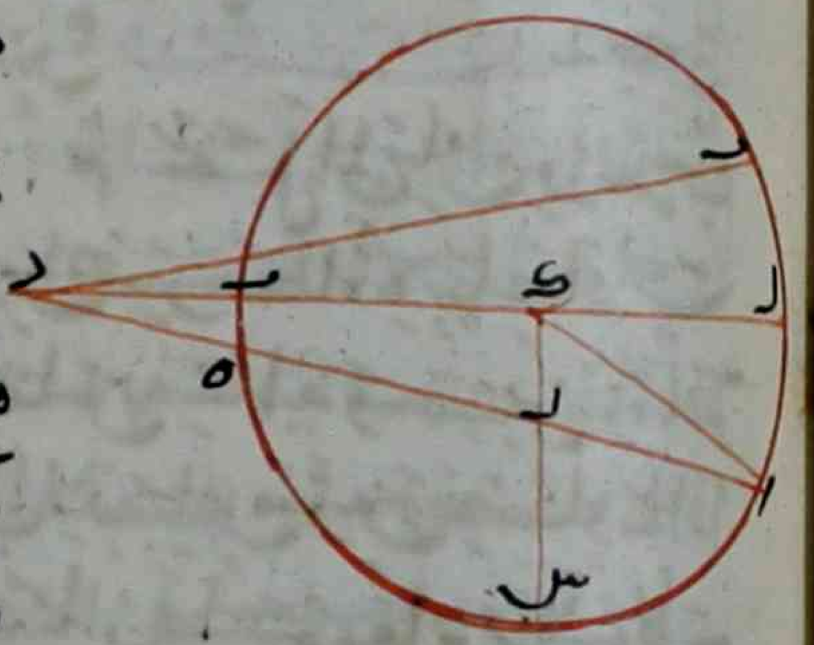
وعشرون ساعة ونصف وثمن ساعة إذ كانت المطلقة ثلثا وعشرين
ساعة ونصف وربع ساعة والقوس الفاصل بالوسط فبان ومن
الثاني والثالث سنة واحدة مصرية ومائة وسبعة وثلثون يوما ومن
الساعات المعدلة خمس ساعات ونصف إذ كانت المستوية المطلقة
خمس ساعات والقوس الفاصلة بالوسط لح نه فيكون التعديل
في الكسوف الثاني ز مت ناقصا لأن وسط القمر في تلك المدة وسط
لم يبعد الدوران وهذا يزيد على المعدل كان بهذا القدر لكن فصله من
اختلافه بعد العودات يكون قي كا فيكون هذا المقدار
يؤثر ذلك المقدار من التعديل من فلك البروج ويكون التعديل في الكسوف
الثالث ا كا ز ابدا لأن الوسط بعد الادوار ولم لد وهذا يزيد على المعدل
الذي كان هذا المقدار ولأن القوس الباقية بعد الادوار من مسير الاختلاف
يكون في هذه المدة فالو يكون هذا المقدار يؤثر من فلك البروج
هذا القدر من التعديل ۴ فإذا عملنا لهذه الكسوفات الثلثة
شكلا كما عملنا لهذه الكسوفات عملنا للثلاثة الاول بين من ذلك



ان قوس ا ح ه اعظم من نصف دائرة
وان مركز التدوير يقع بينها وذلك
لان نسب الخطوط والزوايا يعلم
عن قريب فتظهر مقدار قوس
ح ه و ه ح و ب ه و ب ا وبين من
قبل ذلك ان الاوج في قوس ب ا
وذلك لأن قوس ا ب نقصت ز مت وهي قي كا وقوس ب ح يزيد
ويعدل ا كا وهي ما لو يجب أن يكون قوس ح ه ا يزيد الاجزا
الباقية وهي و كا فقوس ب ح وقوس ح ه ا كل واحدة منهما قوس زيادة

نعيد

ولتبين عليهما الاوج فبقي على ا ب وخط ا ه خرج بالحساب لح
م ر فاذا امكن هذا فممكن ان نبين مثل الشكل الذي مضى ذكره
بعد شكل الثلاثة الكسوفات الاول على هذه الصورة

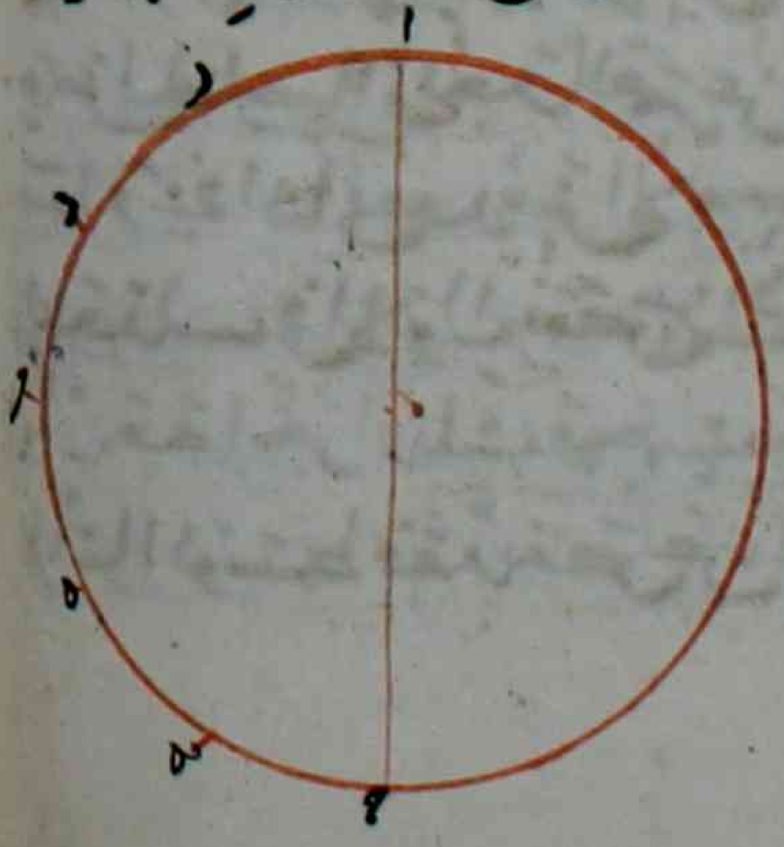


مقدار خط ك م من ك د وخرج
بالحساب ه كد من س ر وقد يمكن أن
نبين مقدار قوس ا ل مثل ذلك الشكل على
هذه الصورة وقد خرج بالحساب مه
لح فيبقى قوس ا ب وهو بعد القمر في الكسوف
الثاني سد لح اذ كان قوس ا ب هي قي كا وبقي
زاوية لد ب وهي التي ينقص عن المسير الوسط د ك فقد كان وسط القمر
عند ذلك على تسع وعشرين درجة وثلاثين دقيقة من الحمل اذ كان حاصله
على الحقيقة كان كد ى من الحمل وهي مثل اجزاء حاصل الشمس من
الميزان **فصل** في تصحيح حركات القمر المستوية
في الطول وفي الاختلاف ه فاذ قد تبين هذا فلنصحح وسط القمر
واختلافه وذلك نسهل بان يوجد المدة من الكسوفات القديمة والحديثة
مثلا بين الكسوف الثاني من القديمة وبين الكسوف الثاني من الحديثة فيكون
المدة ثماني مائة سنة واربعا وخمسين سنة مصرية وثلاثا وسبعين يوما
ومن الساعات المعدلة ثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة لانها بين الاستوائية
المطلقة ثلث وعشرون ونصف وثلث وفي هذه المدة قد كان زاد على
الادوار في الطول ر كد مو وفي الاختلاف ىت لا فوافق ما يوجبه
الاصول المتقدمة في الطول وخالف في الاختلاف بفضل سبع عشرة
دقيقة فاذا اقسم على ايام المدة المذكورة خرج حصة ما يصيب
الواحد من مسير الاختلاف مما يجب أن ينقص عنه احدى عشرة رابعة

وستا وأربعين خامسة وتسعا وثلاثين سادسة فيبقى لليوم الواحد يح ح د
نو نز با نط في حاصل حركات القمر المستوية في الطول والاختلاف
ثم نبدل الحاصل لتاريخ بخت نصر بان عرف التاريخ منه ومن الكسوف
الثاني من القديمة على مثال ما فعلها الشمس **فصل** في تصحيح
مجازات القمر في العرض وحاصلها ثم انتقل الى بيان امر العرض
فقال انه قد كان يعرض لنا في امر عرض القمر خطاء لاتباعنا رأي
ابرخس اذ كان من رأيه ان القمر يتم فلكه الخاص به ستمائة وخمسين مرة ما تتم
ويتم دائرة الظل التي على البعد الاوسط في الاتصالين مرتين ونصفا وكنا اذا
فرضنا ذلك وعرفنا مقدار العرض امكننا ان نحكم بمقادير الكسوفات
الجزئية بان نعرف الحد وحاليه اذا جاوزها القمر دخل في الكسوف في
معرفة ذلك قال وكنا نتوصل من ذلك الى ان نستخرج وسط حركاته
في العرض بان نعرف مقدار الكسوف في وسط زمانه ونعرف عرضه
في وسط زمان ذلك الكسوف عند عقدة معينة ثم نستخرج بسير
العرض بان ناخذ مدة ما بين كسوفات متساوية الاظلام معلومة
العروض بسبب قدر الاظلام معلومة الطول فنستخرج بالطرق
الذي بيّنا اليوم من استخراج فضل التعديل بين المسير المعدل المرصود
ومسيره الوسط فكنا نعرف الحاصل في العرض بالوسط والقوس
الفاصلة بعد الادوار قال واما الآن فقد استعملنا طرقا اعظم
واشرف من تلك بها غنية عن استعمال تلك الاصول فلما توصلنا بها الى
تحقق الوسط في العرض في العرض بان لنا من ذلك ما كنا نريد فعدنا
فاصلحنا المسير في العرض الذي كان معنا وعرفنا من ذلك فاصلحنا تلك
الاصول ووقفنا على فسادها واما الطريق الذي سلكناه فهو انا ناخذ
مدة ما بين كسوفات متشابهة في مقدار الاظلام وفي زمان المكث

وفي الجهة فان قدرنا ان ناخذه عند عقدة واحدة فعلنا والا اخذناها
عند عقدتين ونحن نعلم انه اذا كان الكسوف بهذه الصفات
يكون قد عاد القمر الى عرضه بعينه لانه لا يمكن ان يتشابه الكسوفان
الا و الدخول في الظل ببعد واحد الا ان يكون احد الكسوفين
والقمر في موضع من الظل اقرب الى الارض فيكون دائرة الظل هناك
اوسع وفي الاخر بخلاف ذلك فانه اذا كان كذلك نكسف ذلك
المقدار من الانكساف في الارض منهما وعرضه اي بعده عن فلك
البروج ذلك العرض ولم ينكسف من الثاني الابعد اذا صار عرضه
اقل لكن اذا اتفق ان يكون مثل هذا لم يكن زمانا المكث متساويين
ولا زمانا ما بين الابتداء والانجلاء فاذا تساوى الزمانان مع تشابه الاظلام
علم ان الكسوفين كانا عند قطع واحد بعينه بالتقريب فكانا عند عرض
واحد بعينه قال واحد الاعتبارات التي اعتبرناها كان لنا من
كسوفين متشابهين عند عقدة واحدة في جهة واحدة اما العقدة فالذنب
واما الجهة فالجنوب واما المقدار فسدس القطر وهو اصبعان الاول
منهما مرصود ببابل والثاني مرصود بالاسكندرية واما المدة بينهما فستمائة
وخمس عشرة سنة مصرية ومائة وثلثة وثلاثون يوما واحدى وعشرون
ساعة ونصف وثلث من ساعات الاستواء واما البعد فقد كان
في كل واحد منهما قريبا من الوسط فانه قد استخرج من التاريخ
ومن الحاصل ان بعد القمر عن اوج التدوير كان في الاول منهما ق
نط وفي الثاني بعده من الاوج في الجهة الاخرى كد ما لح وكان مكانه
المعدل في الاول ينقص من الوسط بخمسة اجزاء وفي الثاني ازيد
باربعة اجزاء وثلث وخمسين دقيقة وقد عاد الى عرضه بالمعدل
واما الوسط فقد نقص عن تمام دائرة واحدة بمجموع التعديلين

وهو تسعة اجزاء وثلث وخمسون دقيقة وعلى اصول ابرخس يجب
ان يكون التعديلان في هذه المدة من الزمان لا يزيد من هذا المقدار
تسع دقايق حتى يكون مجموعهما عشرة اجزا فرسا من دقيقتين
فيكون تسيير العرض على اصوله انقص مما وجد بطلميوس وقسم بطلميوس
هذه التسعة الدقايق على ايام المدة وزاد حصة يوم واحد من التسيير الاوسط
في العرض ليوم واحد على ما كتبه ابرخس ليوم ومبلغ هذه الزيادة ه
ه ح لط ح فاذا زيد هذا على ما مر صار وسط العرض لح مه لط
ح لو لو واستظهر بطلميوس بكسوفين آخرين اتفقا في كل شي الا ان
احدهما كان بعد عقدة غير التي كان بها الآخر ولهما احد الكسوفات
القديمة الثلثة البابلية وكان عند الراس والآخر عند الذنب وكلاهما
جنوبيان اي الاظلام الى الجنوب منه في التقدير ربع القطر وهو
ثلث اصابع ورسم لمعرفة ذلك شكلا بان نعمل دايرة اب ج للمايل
وقطرها اج واه هو الراس وج هو الذنب والنهاية الشمالية ب
والقمر في الكسوف الاول منهما على ح لانه اذا كان الكسوف في
جهة الجنوب يكون مركز القمر من فلك البروج الى الجهة الشمال
والثاني منهما على ه ولا محالة ان اد ج ه متساويان وان لم نعلم البعد
واذا حسب من التاريخ الذي للتحصيلات وعلم وسط القمر فيهما
في الطول واختلافه اوجب اختلافه انه كان في الاول منهما بعده



من الاوج في التدوير كد فعلم
ان تعديله كم هو فعلم ان مقامه
المعدل كان اقل من الوسط بتسع
وخمسين دقيقة وهي تعديله ايضا
وكان بعده من الاوج في الثاني مد

فكان تعديله ناقصا ايضا بثلاث عشرة دقيقة فليكن وسط القمر في
الاول منهما نقطة ز حتى يكون دز تعديلا ناقصا وفي الثاني عند
نقطة ح يكون ه ح تعديلا ناقصا ايضا وهما معلوما القدر
ولما كانت المدة من الكسوفين معلومة وهي ماية سنة وثماني عشرة
سنة مصرية وثلثماية وتسعة ايام وثلث وعشرون ساعة وجزء من
اثني عشر جزءا من ساعة استوائية فيكون القوس العوض الفاصلة
على الادوار في تسيير القمر الدوري الطولاني بالوسط معلومة وهي
قوس زح وتخرج بالحساب ماية وستين جزءا واربع دقايق تزيد عليه
تعديل الكسوف الاول وننقص منه تعديل الكسوف الثاني فما
اجتمع حتى يكون قوس ده معلومة فما اجتمع من نصف دايرة فما بقي نصفه
فيكون احد نصفيه قوس اد والثاني قوس ج ه اذ كان البعد عن العقدتين
واحدا ويخرجان بالحساب ط له ونعلم قوسا اد ج ح اللذان للوسط
فيهما جميعا ونعلم بعدهما من النهاية الشمالية ونقطة الوسط واستخرج
من ذلك حاصل القمر في عرضه لتاريخ تحت نصر ثم وضع جدولا للتعديل
الاول يفاضل فيه الدرج من الاختلاف ست درج وثلاث درج ثلث
درج في صفين ووضع بازايهما من الفضل كما وضع للشمس ثم وضع في
الصف الثالث اجزاء التعديل للزيادة والنقصان كم يخص درجة من
التعديل في كل ما بين ست درج والامر في انه متى يجب ان يزاد او ينقص
التعديل ظاهر فصل في ان الخلاف الذي وقع لابرخس
في مقدار الاختلاف لم يكن من الاصول التي عمل عليها بل من الحساب
ثم اخذ يبين السبب في الخطاء الذي وقع لابرخس في مقدار تسيير الاختلاف
وفي مقدار نسبة نصف قطر التدوير الى نصف قطر الحامل اذ كان
على اصله يجب ان يكون النسبة على اصل الخروج نسبة ستة وربع

سب درج

ثا انه

الى ستين وفي اصل التذكرة بنسبة اربع درج وست واربعين دقيقة الى ستين
فتختلف لذلك غاية التعديل لانه في الاول يبلغ ه مط وفي الثاني د لد
والذي يحقق على مذهب بطلميوس فيهما جميعا الى النسبة نسبة ه نه
الى س وغاية الفضل خمسة اجزا وذكر ان ذلك لم يقع له من جهة
الخطاء في الاصول بل من الخطاء في الحساب ثم بين وجه ذلك وقال انه
لم يلزم امرا واحدا بل الامور المختلفة وكسوفات وقع فيها الخطا اما في
نفس الرصد واما في مدة التحصيل والتاريخ قال فمن ذلك ثلث كسوفات
محموله من بابل اخذها ابن خش وعمل عليها واخذ اولها وعرف تاريخه
ومدة ما بينه وبين تاريخ التحصيلات والزمان الذي يختلف به بابل والاسكندرية
حتى يعلم انه متى كان وسطه بالاسكندرية وعدل الساعات فعرف من
ذلك موضعه الوسط والمعدل وفعل كذلك بالكسوف الثاني
من تحصيل المدة بينهما وكذلك فعل بالثالث فوجد ابن خش عرض له الغلط
في ساعات المدة بين الكسوف الاول والثاني اذ كانت في التحقيق زايدة
على عدة الايام بثلثة اخماس ساعة واحد ابن خش انها زايدة بنصف وربع
ساعة بسير الشمس وكانت القوس الزايدة في التحقيق مح كح وعند ابن خش
نعب نب ل وكذلك عرض له الغلط في ساعات المدة بين الثاني والثالث اذ
كانت في التحقيق زايدة بساعتين وعند ابن خش بساعة وثلثين واما القوس الزايدة
فكانت عند المحقق فعه مد وعند ابن خش فعه زك ثم نعقب حال
كسوفات ثلثة اخرى اعتبرها ابن خش وذكر انها رصدت بالاسكندرية
مثل ذلك الاعتبار ووجد المدة بين الاول والثاني في التحقيق مائة وستة
وسبعين يوما وست ساعات ونصفا وثلثا مستوية ومن اجزا مسير
الشمس قعـ با وعند ابن خش المدة مائة وستة وسبعون يوما وست
ساعات مستوية ومن الاجزا قعـ كـ ووجد المدة بين الثاني والثالث في

التحقيق مائة وستة وسبعين يوما وخمسي ساعة واجزا قوس الزيادة قسح
نه وعند ابن خش المدة مائة وستة وسبعون يوما وساعة وثلث استوايه
والاجزا قسح لج فبهذا السبب ما وقع له الغلط ه

المقالة الخامسة

في تحقيق احوال القمر

فصل في صفة آلة يقاس بها الكواكب

قال الذي يحتاج اليه في تحقيق احوال القمر لا سيما لانه المقارنة
والمقابلة واوقات الكسوفات هو التعديل الاول فان التعديل
الاول ومعرفته كافية في ذلك واما في ساير التسييرات الجزئية فلا
يكتفى بذلك فانه يستظهر ان له اختلافا ثانيا وجب ان يعرف
اولا حال صنعة الالات التي لا بد منها في رصد الهيئة وصنعتها
ان تتخذ حلقتان متساويتان متشابهتان في الصنعة يحيط بهما
اربعة سطوح مستوية جدا ونركبهما على القطر ونجعل احداهما
مكان دائرة نصف النهار والاخرى مكان دائرة البروج ولتطلب
على دائرة نصف النهار قطب دائرة البروج وذلك يسهل لانا ناخذ من
حلقة دائرة البروج على الحلقة ربع دائرة من نصف النهار ونثبت
هناك وتدا نافذا في الجانبين جميعا ونعمل حلقتين على الشكل المذكور
احداهما بحيث تنهندم على الحلقتين من فوق ويمكن ان تدور عليهما
والاخرى بحيث تنهندم عليها الحلقتان منطبقتين عليها ويمكن
ان تدور فيها مماسة لها وحينئذ نركبهما في الوتد من احد جنبيهما
فوق والاخرى تحت ونتخذ حلقة بحيث تشتمل عليها الحلقة الدا

حلقة

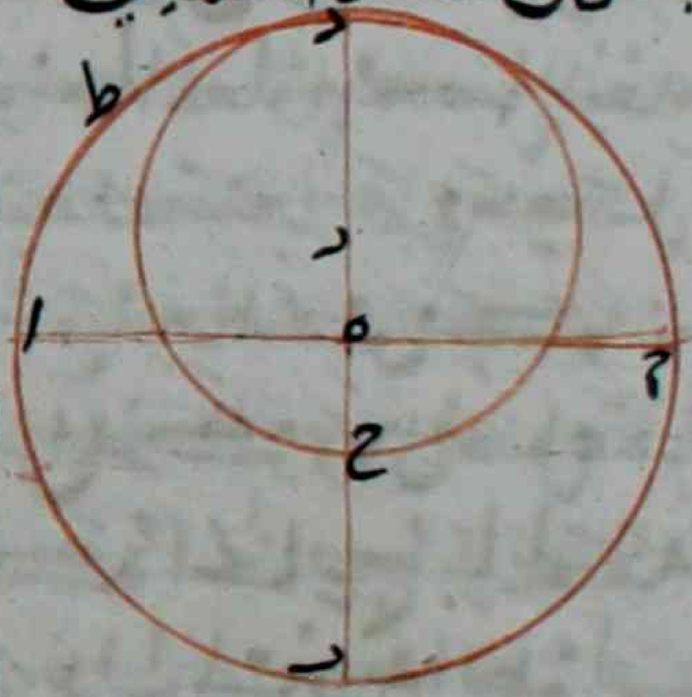
فيهما مهندمة ويمكنها ان يتحرك انها الى القطبين ويجعل عليهما
هدفتين شبيهتين بهدفتي الاصطرلاب فتكون الحلقتان اللتان
تتحركان على الحلقتين الاوليين حركة في الطول والحلقة الداخلة
تتحرك في العرض ثم نتحرج على حلقة نصف النهار غاية الميل ونتحرج
من ذلك قطبي معدل النهار فيوتد عليهما ويدير ويركب عليهما من
خارج حلقة تشتمل على الحلق ويكون قد قسمت الحلق التي للبروج والتي
لنصف النهار والمشتملة على الكل وساير الحلق بالدرج والدقايق ما امكن
فاذا انتصبت هذه الحلقة على سطح الافق في خط نصف النهار نصبا
قايما بحسب عرض البلد وارتفاع القطب منه كان ندور ان الحلق
على الوتدين مشابها الدوران الكل قال بطلميوس وكنا ننصب
هذه الحلقة بحسب عرض البلد فان كان الشمس والقمر معا فوق الارض
حركنا الحلقة العليا المارة بقطبي فلك البروج حتى اقمناها على
الجزء الذي فيه الشمس في تلك الساعة من فلك البروج وكنا لا نزال نحرك
حلقة نصف النهار المارة بالاقطاب حتى يحصل التقاطع في سطح
محاذ للشمس بالحقيقة فتستظل العليا وحلقة البروج من انفسهما
وخصوصا ان استعين بمثل ثقبتي الاسطرلاب وان كان معا نهما
كوكب لا عرض له احتلنا حتى نرى الكوكب على سطح الحلقة
وخصوصا ان عملنا حيلة مثل ثقبتي الاصطرلاب ثم ندير الحلقة
الاخرى الداخلانية وندير فيها الداخلانية الى القطبين حتى نرى
الكوكب الآخر او القمر في الثقبتين مع رؤيتنا للاول في الدرجة
التي له وقد شددنا بالحلقة الخارجة عليها فيحصل قوس بين مقاطعة
الحلقة الاولى الحلقة التي للبروج وبين مقاطعة هذه الاخرى هي
قوس الطول وقوس اخرى بين الثقبة التي في الحلقة الداير الى القطبين

وبين حلقة البروج هي قوس العرض في الجنوب او في الشمال وربما يوثر الحلقة
الفوقانية بازا درجة الكوكب لتدار بازائه دورا بحسب دور الفلك ويقاس
به ساير الكواكب ۞ **فصل** في الاصل الذي يعمل عليه في امر
اختلاف القمر المضعف قال فلما استعملنا هذه الآلة ولزمنا الرصد
كنا نصادف احوال القمر عند الاتصالات مناسبة لما توجبه الاصول
المتقدمة لا تفاوت شيئا محسوسا الا ما توجبه اختلافات المنظر واما
عند تربيع القمر للشمس فكان اذا كان القمر على الاوج او الحضيض من التدوير
يجري الامر على ذلك القياس واما اذا كان في التربيع على ساير المواضع
غير الاوج او الحضيض لم نجد التعديل مطابقا للاصول المتقدمة بل
كان الزايد ازيد والناقص انقص اذا اتفق ان كان القمر حيث توجب غاية
التعديل كنا نجده ازيد كثيرا من الخمس الدرج التي فرضناها غاية
فضل التعديل في النقصان والزيادة فحدسنا ان مركز التدوير ليس يتحرك
على فلك موافق المركز والا لما اختلفت غاية تعديله بل يتحرك على خارج
المركز وانه عند التربيعين يكون في بعده الاقرب فيرى اعظم ويفعل
زاوية عند البصر اعظم ويوثر من فلك البروج اكثر واذا كان في التربيعين
عند الحضيض من خارج ففي الاتصالين يكون عند الاوج واذا كان
القمر يحصل عند الحضيض في الشهر مرتين في دورة واحدة فليس يمكن
ذلك او يكون الخارج المركز يتحرك خلاف حركة مركز التدوير
حتى يستقبله الحضيض في الشهر مرتين وكذلك الاوج يستقبله في
الشهر مرتين فعلمنا من ذلك ان الخارج المركز يتحرك الى المشرق في جهة
حركة المايل وفي سطحه اعني سطح المايل وفي سطحه اعني سطح المايل
حركة تنقل مركز التدوير الى المشرق وحركة اخرى تنقل البعدين
وتدير مركز الخارج الى المغرب فانه لو كانت حركة الخارج المركز

هذه على مركز نفسها لما اختلفت مواضع الاوج والحضيض واذا
اختلفت فيجب ان ينتقل ايضا حامله ومركزه بانتقال فلك آخر ينقل
اوجه ولما كان مركز فلك التدوير يقطع من الفلك المايل في ازمنة
سواء قسيا سواء على ذلك باعتبار مقومات في ازمنة متساوية واعتبار
موجب التعديل واذا لم يكن تعديل من جهة التدوير فذلك اظهر وذلك
حين ما يكون عند البعدين وبالقرب منهما فتبين انه لا يقطع كذلك
من الفلك الخارج المركز حتى يكون فصوله في ازمنة سوا فان هذا قسيا سوا صح
لا يمكن ان يجتمع في الفلكين المختلفي المركز فمن اذا تستوي مسيره
هو على مركز الفلك المايل لا على مركز الخارج ولما كان الشهر الواحد
الوسط المبتدي من الاجتماع يتم للقمر فيه دوره وقوس قطعتها الشمس
بالمسير الوسط وحينيذ يكون وسطه على اوج الخارج فيكون
حركة الخارج في الشهر دورة الا قوس الشمس التي بالوسط وذلك
لان القمر في اول الشهر الوسط كان على الاوج فدار دورة في الطول
فقطع قوسا زايدة والاوج يستقبله في خلاف جهة حركته فتوافيه
وتلحقه على طرف تلك القوس وقد بقي له الى ان يوافي الموضع الذي افترقا
عليه هذه القوس بعينها فيكون للقمر دوره وقوس وللحامل من جهة حركته
الى المغرب دوره الا قوسا وزيادة مسير الوسط للقمر على حركة الحامل
بالحقه من حركة المايل ضعف تلك القوس اذ هذا يزيد بذلك وذلك
ينقص به بعينه ومن ان حركة الخارج المركز بما يلحقها من حركة المايل
مع هذه القوس غير مضاعفة مساوية لزيادة وسط القمر في الطول
على وسط الشمس وذلك دوره واحدة فاذا اضعف ذلك وهو تفاضل
ما بين وسطي القمر والشمس كان مجتمع ما يحدث مسير الاوج والمايل من
المشرق وحركة القمر الوسطى التي يوافي البروج لو افترقا الشمس

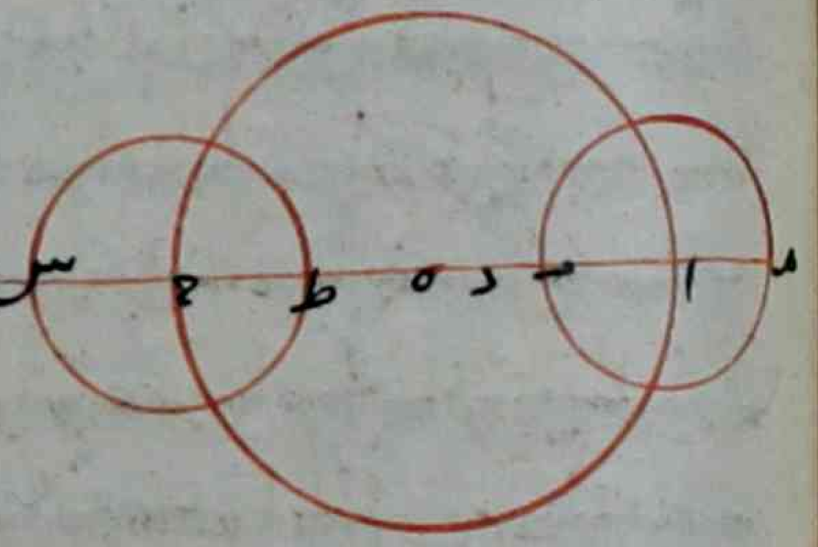
ونقطة الاوج ومركز التدوير ونقطة المايل معا الا ان ذلك دوران
وذلك هو حركة الاوج والمايل معا ووسط الشمس كل ذلك مرتين فهو
مثلا حركة الاوج والمايل معا ووسط الشمس مرة وهو المقدار الذي
يقطعه التدوير من الخارج بالحقيقة اذ هو بالحقيقة دوران واقول
اذا افترقت الشمس ومركز تدوير القمر والاوج سار الاوج قوسا
ما وسار المركز من الجانب الآخر مثل تلك القوس وضعف مسير الشمس
وسارت الشمس في جهة مسير المركز قوسها المعلوم فيحصل البعد
من المركز والاوج ضعف تلك القوس وضعف مسير القمر ويحصل
البعد من المركز ومن الشمس تلك القوس وقوس مسير الشمس فيكون
البعد من الشمس نصف البعد من الاوج ومن المركز ولان فصل هذا
كله على مسير القمر في الطول هو حركة الخارج بما يلحقه
من المايل فان ينقص عن هذا الفصل المضعف بدل لمستوي في الطول
مسير العرض الوسط بانضمام حركة المايل الى حركة الطول
تبقى مسير الخارج المركز بحركة الاوج فحركة الخارج
اذ هي مثل ما يبقى من نقصان مسير العرض عن الفصل المضعف اعني
تفاضل الوسطين وسط الشمس ووسط القمر فحركة الاوج وحده
مساوية لما يبقى من ضعف فصل مسير الوسط للقمر على وسط الشمس
منقوصا منه وسط مسير العرض وهذا الفصل يسميه بطلميوس البعد
ويسمي جميع القوس المشتملة على الحركات كلها البعد المضاعف
واذا احسب خرج مسير القوس الاوج لليوم الواحد يا ط وقد عمل
بطلميوس لتوهيم هذا المعنى شكلا فقال لتكن دايرة آ ب ج المايلة
حول ه ه وه ايضا مركز البروج ولتكن آه ج القطر المار بالمركزين
ومركز د ح الخارج وليكن وقتا ما تحد نقطه آ نقطة النهاية

الشماليه ونقطة الأوج ونقطة الحمل ومركز التدوير للقمر ووسط
الشمس وتحرك سطح اجـ د مع د ح كله في يوم واحد من آ في جهة د
فقطع قوس اط مقدار يك دقائق فصارت النهاية الشماليه عند ط وهي
في آخر الحوت وسطح الخارج دار ما دار خط هج في تلك الجهة
قوسا اعظم من اط وهي قوس آ د ومركز التدوير دار من آ الى جهة
ب كان خط ه آ نقله الى خط ه ب حتى حصل مثلا على نقطة ح وقطع



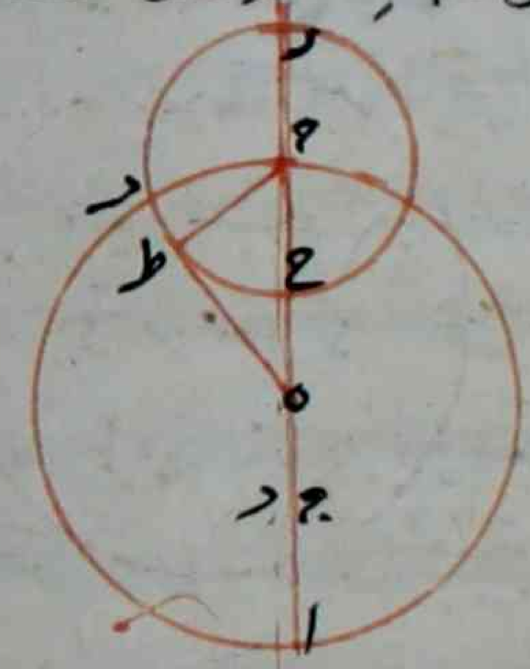
من المايل لو توهم ساكنا قوس اب لكن
النهاية الشمالية تتحرك فتكون متحركة فتكون
قد صار بالحقيقة بين مركز التدوير وبين
النهاية الشماليه قوس طب وهي ح بد بالحقيقة
تكون قد قطع هذه القوس فتكون
التدوير سار من الاوج قوس د ح فبين التدوير
والشماليه ح بد ومن النهاية الشماليه ومن موضع الاوج ا ط فجميع ذلك
كد كح وذلك ضعف مسير البعد الوسط لليوم الواحد اي ضعف
وسط القمر على وسط الشمس وهو اثني عشر جزءا واحدى عشرة دقيقة
ونصف دقيقة بالتقريب ه وإذا كان الشمس والقمر في الشهر يتقاطوان مرة
بالوسط ويجتمعان مرة وكل ذلك على الأوج فبين انهما يرتفعان في الشهر
مرتين بالوسط والتدوير على الحضيض وكلما دنا التدوير من الوسط زاد
فضل الاختلاف اعظم لان الزاوية التي تحدث عند البصر عن الشي الواحد
بعينه تختلف في العظم والصغر بحسب القرب والبعد فكلما كانت ابعد
كانت اصغر وكلما كانت اقرب كانت اعظم وإذا كانت حركة التدوير
على الخارج ليست بالقياس الى مركزه بل بالقياس الى مركز المايل فلا يلزمها
من الخارج تعديل آخر الا المقدار الذي بين التدوير وما بين الخارج فيه هو

القرب والبعد فقط مثلا اذا رسمنا على نقطة ه المقاطر ح وعلى ح
فلكي التدوير احدهما عليه م ن والآخر عليه ط س فلأن ه نقطة على
غير مركز الخارج لأن ه قد فرضناها مركز البروج وسر عليها وعلى



مركز الخارج خط مستقيم فاطول
الخطوط التي يمكن ان يقع فيهما مارا
على ه هو ه آ واقصرها هو ه ح فلا
يرى اذا غاية الفضل اصغر مما يكون
عند آ ولا اعظم مما يكون عند ح وذلك
عند الكسوفات والاجتماعات والا ستقبالات
وهذا عند التربيعات **فصل** في معرفة اختلاف القمر الكاين
على حسب بعده من الشمس ثم شرع في تبيين غاية هذا الاختلاف وذلك
بان عرف موضع القمر موضع الشمس بمعرفة البعد بينهما بالآلة المذكورة دقة
وحين كان قريبا من التربيع في وقت كان قريبا من وسط السماء فلم تكن
له اختلاف منظر وكان بحسب فوجد القمر من تدويره عند الخط المار
من البصر وليس من رصد واحد بل من ارصاد متواليه له ولابرخس فلما
عرف موضعه وجده مخالفا للوسط باكثر من غاية الحصل التعديل
الذي وجدا اولا اذ كان الذي وجد اولا خمسة اجزا والآن فقد كان
يجده سبعة اجزا وثلثين اما في الرصد الذي ذكره لابرخس فكان
التعديل الزايد بهذا القدر فصح له من ذلك اصابته في الحدس المتقدم
فطلب من ذلك ان يعرف نسبة الخط الواصل بين المركزين اذ صح له من
هذا ان حركة مركز التدوير هي على فلك خارج فليكن فلك تدوير
ط د على ح الحضيض من خارج مركزه الذي حول د واذا لم يكن
هناك اختلاف منظر فليكن ه مركز البروج وهو نقطة البصر

وخرج ه ط كـ ب مماسا للتدوير على ط وعلى هـ ت عمود جـ ط وزاويه جـ ه ب
معلومه بغاية الاختلاف وزاويه ط القايمه معلومه وجـ ه من المثلث
معلوم النسبة الى جـ ط فكان د جـ معلوما بالنسبة وده معلوم النسبه
من د جـ وخرج على نسبة ى تط
الى ط كـ ب وانا اقول ان المعلوم
بالحقيقه مما سلف هو ما بين سطح
الافق ومركز التدوير لا ما بين
مركز الارض وبينه وان
الزاويه تكون هناك اصغر



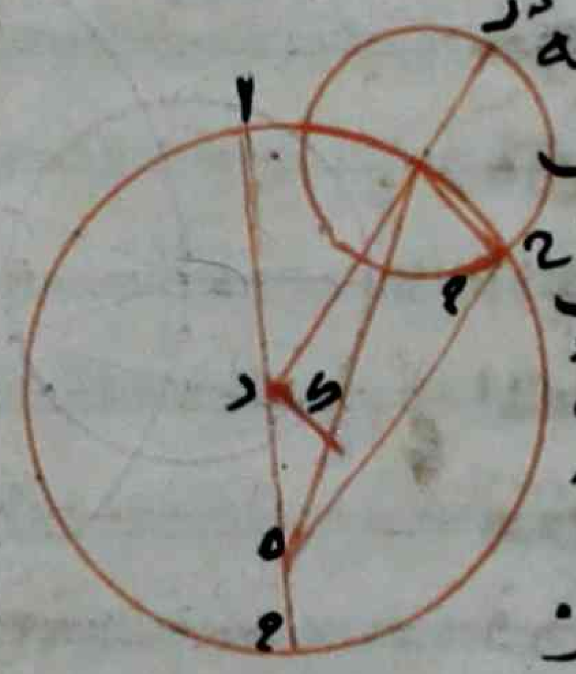
لكن نسبة نصف قطر الارض قد مكن علمه فيراد على ذلك القدر
فصل في معرفة الناحية التي يحاذيها فلك تدوير
القمر ثم ان بطلميوس لما واتر مراعاة الارصاد وجد اختلافا
ما لا يعرض عند التثليث والتسديس استدل به على ان قطر فلك التدوير
الواصل بين اوجه وحضيضه ليس يحاذي لا المركز البروج ولا لمركز
الخارج ولكن لنقطة بعدها من مركز البروج مما يلي الحضيض
من الخارج قريب من بعد ما بين المركزين ومعنى هذه المحاذاة هو ان
يكون مركز التدوير اذا كان على الاوج او الحضيض من الخارج انطبق
قطره على قطر الخارج المار بهما من الخارج فصار خطا واحدا فاذا سمتها
زال المركز عن تلك النقطة من الجانبين افترق الخطان لا على الموازاة لكن
على هيئة توجب بينهما التقاء محفوظا في داخل الحامل لو اخرج قطر
التدوير على الاستقامة وذلك الالتقاء لا يكون على نقطتي المركزين
بل على نقطة اخرى ويلزم ذلك الالتقاء الى ان يعود الى الانطباق
فيكون طرف قطر التدوير يحفظ دايما محاذاة تلك النقطة ومنا
متها

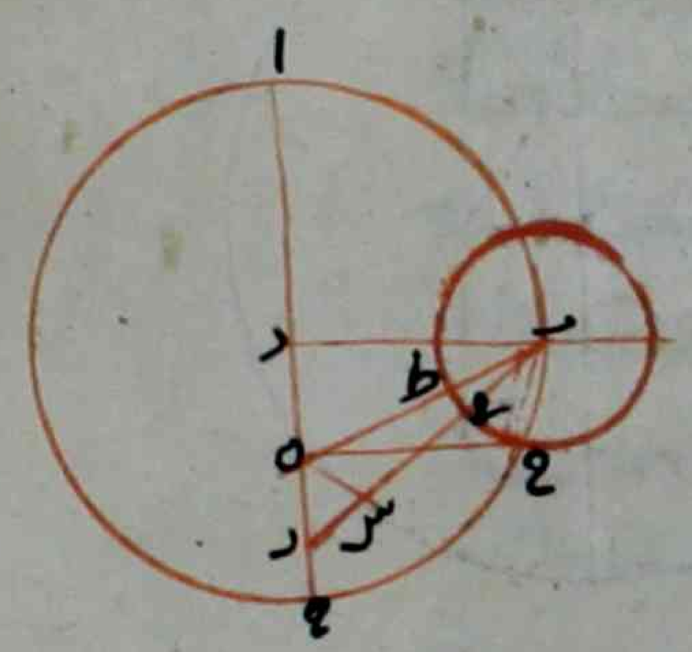
واما كيفية الوصول الى معرفة هذا الاختلاف فبارصاد منها
رصدان لابرخس احدهما رصد فيه بالالة المذكورة فكان موضع
الشمس المرئي في الثور رمه وموضع القمر المرئي كام من الحوت
وبالحقيقه كا كول من الحوت وكان البعد الحقيقي بين القمر
والشمس سح مت والبعد بينهما بالوسط سد كح وكان موضع
القمر بالمسير الوسط في الحوت كب لـ وكان بعده من البعد الابعد
للاوسط من فلك تدويره قه ل فلما حقق موضع الشمس وحقق وسط
القمر واختلافه وتعديله وجد الوسط يجب ان يكون قد تقدم في
توالي البروج مكانه المحقق بالرصد حتى كان التعديل ناقصا وكان
المركز من التدوير في قريب من الوسط بين الاوج والحضيض من
الخارج وكان مسير الاختلاف يجب ان يكون فوق نصف داير
من الاوج وهذا يوجب ان يكون التعديل زايدا لا محاله وكان قد
وجد ناقصا كانه لم يستوف بعده عن الاوج التدوير نصف دايره
فوجب ان يكون هناك اوج في الحال ثابت لم يبعد عنه بنصف
دايره والاوج الذي كان قبل اوجا وبعد عنه نصف دايره قد زال
الان فليس بالاوج المرئي اذ كان مكان القمر الى المغرب من الحضيض المرئي
والى المشرق من حضيض الوسط الذي لحساب الوسط بالقياس اليه
فيكون الحضيض الوسط قد تخلف في توالي البروج عن الحضيض
المرئي مجموع ما يوتره بعد القمر عن الحضيض المرئي ولو كانت النقطة
هي مركز البروج لما عرض هذا من موضع تلك النقطة بشكل
فقال فليكن فلك اح الخارج حول د وقطره المار بمركز
فلك البروج وهو ه خط ا د ح و ا اوج و ح حضيض وفلك
ر ح ط للتدوير حول د يتحرك من ب مثلا الى القوس قطع مركز فلك

التدوير والقمر يتحرك من آ الى ح ثم الى ط ولنصل د ب وايضا هـ ب تقطع
التدوير على آ وهو الحضيض المرئي لكن بعد القمر من الشمس بالوسط من
معلوم وهو بعد الاوج من مركز التدوير في نواحي البروج وقد كان
البعد ثمانيه وخمسة عشر وشي فضعفه اكثر من دايره فيسقط من
ضعفه دوره يبقى الباقي معلوما لكنه بالوسط معلوم لا بالقياس
الى الدايرة الحامله بل المايلة الموافقه فزاويه اهـ ب معلومه اذ
هي على مركز المايل لان زاويه اهـ ب توتر اقل من الربع وهي حاده فاذا
خرج من د عمود على هـ ب وقع داخل المثلث وليكن د ك فمثلث
د هـ ك معلوم النسب بسبب د هـ ك المعلومه وقايمة ك ود ك
معلوم من د هـ بل من د ب فيصير ك ب احد ضلعي القايمة معلوما
فهـ ب معلوم وليكن القمر على ح ونصل هـ ح وعلى هـ ح من ب
عمود ب ل فلان القايمة معلومه وزاويه ب هـ ل التي لغاية
البعد بل قد عرفت من المكان الحقيقي بالرصد والمكان الوسط بالحساب
ومبلغ التفاوت بينهما معلوم فمثلث ب هـ ل معلوم النسب ولنصل
ب ح فلان ب ح و ب ل من مثلث ب ح ل معلومان و ل قايمه فزاويه
ب ح ل معلومه تبقى زاويه ط ب ح معلومه فقوس ط ح وهو بعد
ما بين القمر والحضيض المرئي معلوم لكن بعد القمر في الاختلافات
عن الحضيض الوسط معلوم فليكن الحضيض الوسط وهو مقدم
ح في نواحي البروج بالحساب نقطه م ولنصل ب م ونخرجه على الاستقامة
تلقى لا محالة كما نعلمه عن قريب خط اح وليكن على ن ونخرج
من هـ عمود هـ س يقع داخل المثلث لان زاويه اهـ ب كانت حاده فهي
الداخله حاده ولان قوس ط ح معلومه وقوس ح م وهي ما بين
الحضيض الوسط وموضع الكوكب قد علمت بسير اختلاف

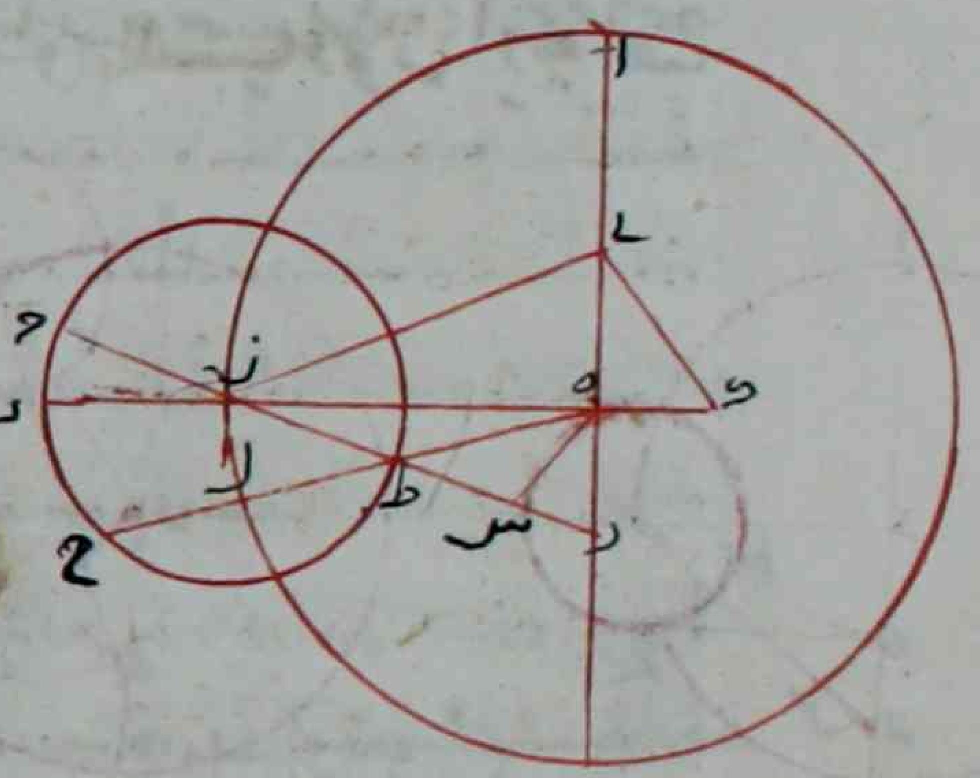
زاويه

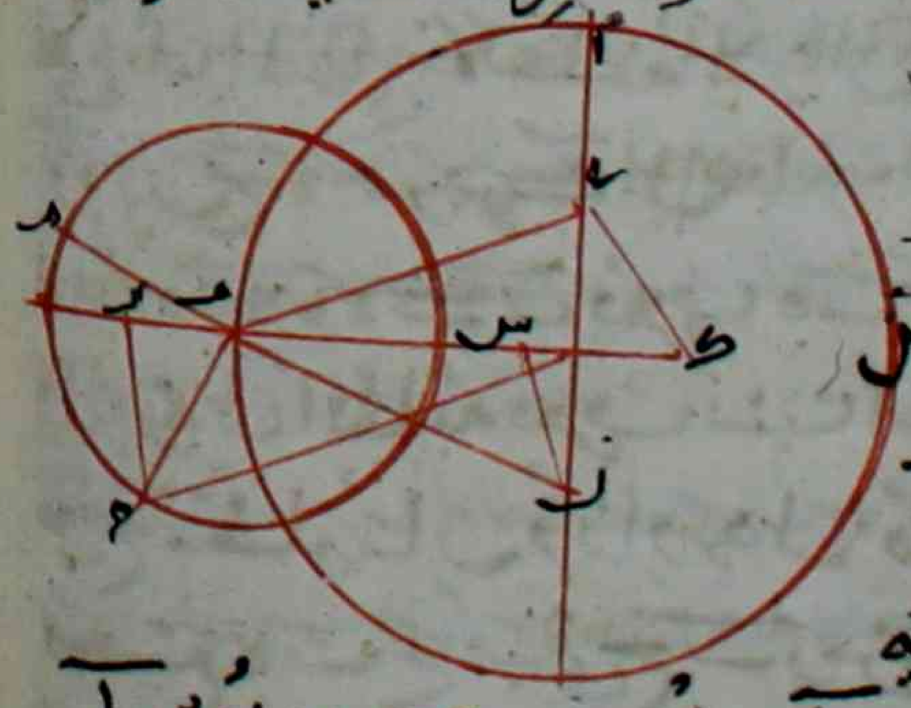
الوسط فقوس ط م معلومه فزاويه هـ ب س معلومه وس قايمه وخط
هـ ب معلوم فهـ س معلوم فمثلث هـ ب س معلوم النسب ولان زاويه اهـ ب
معلومه تبقى زاويه هـ ن ب معلومه





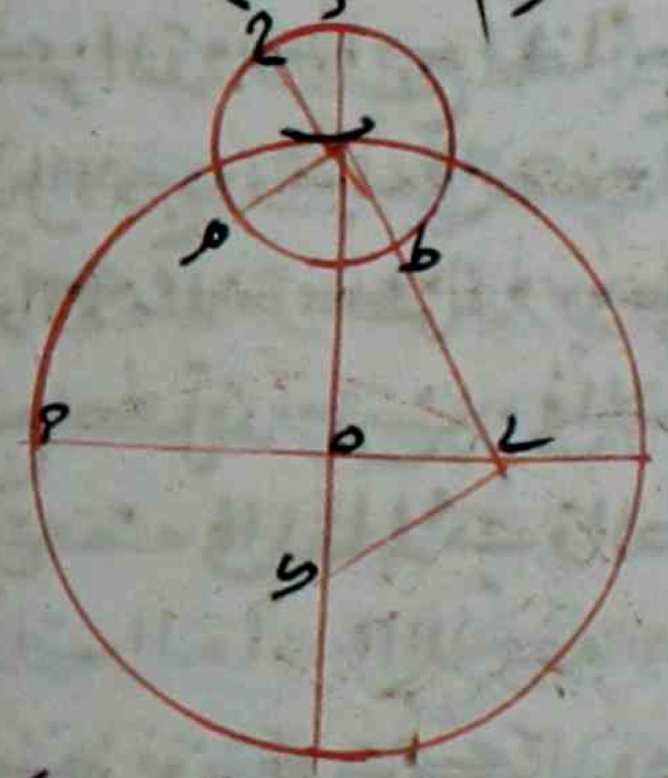
وس قايمه فمثلث س هـ ن معلوم النسب
ونسبه هـ ب الى هـ س ثم الى هـ ب ثم الى
هـ د معلومه وخرج بالحساب انه
اذا كان د هـ ى نط كان هـ ن ى ح
نقع التقاطع في داخل الخارج المركز
اعني تقاطع خطي اح ب ن فقد
بان تحقيق هذه المحاذاة من جهة الحضيض في هذا الرصد قال
ونحن نبين مثل ذلك من جهة الاوج فاعتمد رصدا لابرخس بجزيره رودس
فوجد فيه بالسبيل المذكورة ان وسط القمر يتخلف عن موضعه
المحقق اذ كان الحساب يوجب ان يكون من الاسد على كرى وكان
بالرويه من الاسد على كط وكان مقاربا لوسط الشمس ليتم له اختلاف
منظر في الطول وكان بعده عن الاوج المرئي دون الذي يجب في الحساب
على الاصول التي سلفت وتحققت فبين الاستدلال التي بينها بالشكل الاول
على ذلك المنهاج لا مخالفه الا في ان نقطة ح عند الاوج ونقع عمود
ب ك دون ح وعمود د ك الى الجانب الاخر وعرف زاويه د هـ ك فعرف
د ك و ك هـ و ك ب فعرف هـ ب وقد عرف زاويه هـ ب ح الباقيه
وزاويه ل القايمه وعرف نسب اضلاع وزوايا مثلثه هـ ب ل ومبلغا
ب ل ب ح معلومان وزاويه ل قايمه فعرف زاويه ب ح ل
وجميع هـ ب ح فبقي ح ب د من القايمتين معلوما فعرف قوس
ح د وكان عرف قوس ح م وهو البعد عن البعد الاوسط

الأول بالحساب فعرفت قوس د م و زاوية د ب م مثل ه ب ن ثم

يعرف سائر الباقية كما عرفت وقد
خرج انه اذا كان د ه ا ح نقطة تكون
ه ن ا ح ك ب وبالجملة فرسنا من د ه اذا كان
ازيد بقرب مما كان انقص وكانت الارصاد
المتتالية توجب هذه النسبة نعلم ان
هذه المحاذاة محفوظة لا تتغير ه

فصل كيف نعلم مسير
القمر الخفي من حركاته المستوية بطريق
الخطوط ثم بين انه كيف يستخرج تعديل القمر من مسيراته الوسطى
الجزئية بطريق الهندسة حتى نعلم موضعه المحقق فقال انه يمكن
ان يعرف هذا من الشكل الذي وضعناه بان يحاول فيه ضربا من عكس البيان
بان تضع زاوية ا ه ب معلومة وزاوية م ب ح معلومة ونخرج مكان
عمود ه س عمود د س على ه ب و مكان ب ل عمود ح ل على ه ب فنعلم
نسب مثلث ك د ه من القائمة زاوية ك ها الباقية ثم نعلم نسب مثلث
ك د ب من معرفة د ب ومعرفة ك د ومعرفة القائمة فيصير
ه ب معلوما ومثلث سهن مساو

ومشابه لمثلث ك د ه و د س مثل
د ك معلم باقي س ب و مثلث س ب
وزاوية ه ب ن اعني م ب د بل
قوس م د معلومة وقوس م ح
معلومة فقوس د ح معلومة فزاوية
د ب ح معلومة و ح ل ب قائمة فوتر ب ل معلوم فجميع ه د معلوم و ل ح

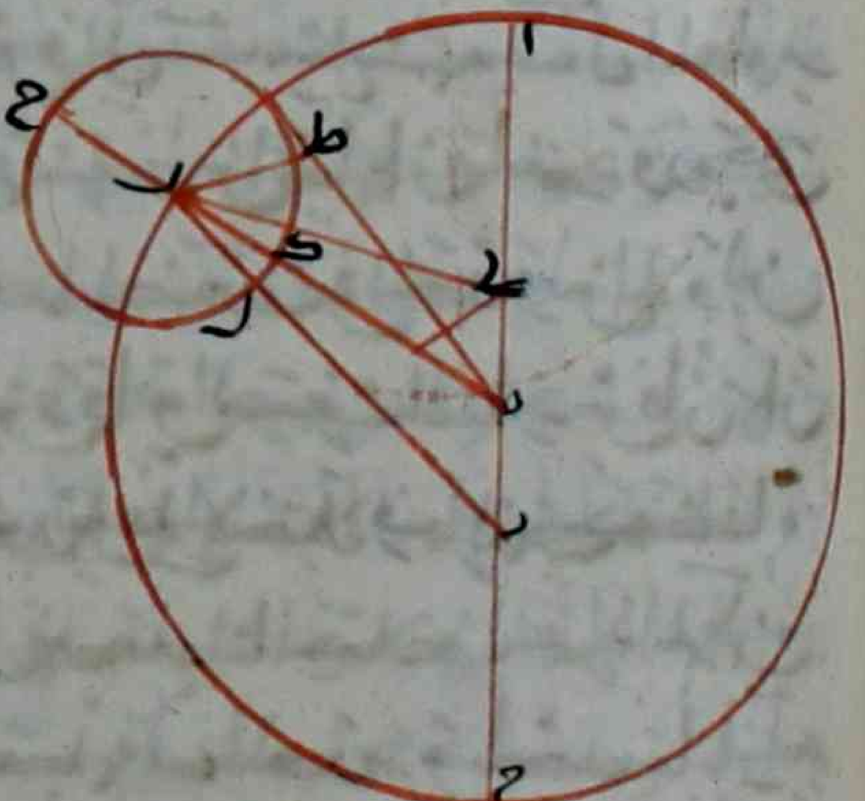
كان من مثلث ل ح معلوما فهح وزاوية ل ه ح لفصل التعديل معلومة ه
فصل في معرفة عمل جداول لجميع اختلاف القمر فلما
عرف الوجه في تحقيق هذا التعديل بطريق الخطوط وضع جداول الجملة
اختلاف القمر فرتب صفين احدهما من واحد الى مائة وثمانين للزيادة والآخر
خر
عكسه ورتب في الصف الثالث تعديل الاوج لفلك التدوير على منازل
مركز التدوير من اوج الخارج انه في كل منزل كم تكون زاوية
تعديل الاوج ورتب في الصف الرابع تعديل الاختلاف الاول كان
القمر اولا مثلا مركز تدويره على اوج الخارج ثم القمر يسير في اختلافه
فوضع لكل قدر من مسيره في الاختلافات تعديله الذي له وهذا هو التعديل
الذي تخصه في المقابلات والكسوفات ورتب في الصف الخامس
زيادات التعاديل اللاحقة بسبب كون مركز التدوير للقمر على
الحضيض فوضع مركز التدوير على الحضيض وسير القمر في اختلافه
وكتب ما يلحق مسيره هذا من زيادة تعديل الاختلاف على تعديله المكتوب
في الصف الرابع وهذا التعديل هو ما يلحق عند الترسعات ولما كان
مركز التدوير قد لا يكون على احد البعدين المختلفين بل فيما بين ذلك
تعاطى بيان ما يلحق ذلك من زيادة التعديل فوضع اولا لبيان ذلك شكلا
على قياس ما سلف فقال لتكن اجزاء البعد معلومة وهي ستون مثلا ولتكن
زاوية ا ه ب ضعف البعد ولنخرج خط ه م ن مماسا على م مثلث ه د ل
القائم الزاوية نعلم نسبته ولان د ب معلوم نصير عن قريب كما قد
عرفت ه ب معلوما و ب م العمود على المماسة معلوم فزاوية ب ه م
معلومة وهي زاوية غاية فصل التعديل عند بعد مائة وعشرين
زائدا على غاية التعديل البسيط بجزء وثلث وخمسين دقيقة وكان
زيادة هذا التعديل عند الحضيض جزئين وتسعا وثلثين دقيقة فاذا كان

جزان وثلثا جزء ستين يكون هذا مت دقيقة لح ثانية فتثبت هذا
بازاء مايه وعشرين وكذلك سائر ما يجري مجراه ونرتب الصف السادس
ونثبت في كل بيت ما بازاء العدد المكتوب في السطرين الاولين على
ان ذلك عدد البعد وعلى ان المثبت في الصف الثاني هو زيادة التعديل
الاعظم عند تلك الدرجة على التعديل الاعظم عند الاوج غير منسوب



الى اعداد التعديل يكون ما خرج
لذلك جزان ستين جزا من جزء وليس بل
الذي هو التعديل الاعظم عند الحضيض كبير
اذ تعذر اعتبار التسييرين معا احدهما
تسيير المركز للتدوير والآخر
للقمر فاقتنع بان نسير مركز التدوير
واست القمر على الماسة ونرتب بعد
هذه الصفوف صفا آخر وضع فيه انه اذا كان القمر له بعد محدود
من النهاية الشمالية فكم يكون غاية عرضه اعني القوس المحاذية
بين دائرة المايل والبروج التي هي من اكثر الدوائر المارة بنقطتي فلك
البروج القايمة على فلك البروج بزوايا قايمة ومعرفة مقادير هذه القسي
نستخرج مثل ما استخرج به ميول درج فلك البروج لما علم الميل
الاعظم وكذلك يستخرج عروض درج المايل بسهولة اذا علم العرض مع
الاعظم وهو خمسة اجزا بالتقريب ه واذا اردنا ان نقوم القمر
اخذنا الحركات الوسطى في الطول والعرض والاختلاف من الاوج الوسط
وحركة البعد بتضعيف البعد بين وسطي الشمس والقمر بحسب البلد الذي ه
اليه القياس وبحسب التاريخ التعديل الذي يوجبه التفاوت هو عند
الخط الماس وهناك لا تكون للمحاذاة فضل تعديل يعتد به فليكن

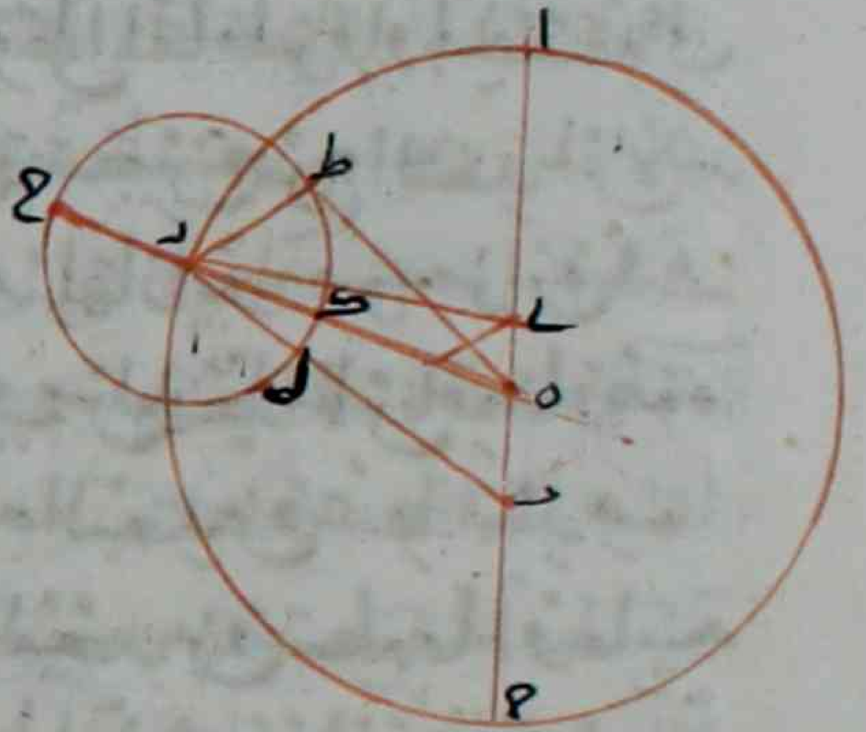
فلك خارج وتدوير على ما شكل مرارا وليكن التدوير زايلا بقوس
اب فلانه اما ان يكون الشمس بالحقيقة على المقاطرة او بالحقيقة على
المقارنة ويكون اكثر ما يقع من الخلاف بين الوسطين مجموع التعديلين لاحد
زايدا وللآخر ناقصا وليكن للشمس غاية تعديلها زايدا وهو جزان وثلث هما
وعشرون دقيقة وللقمر غاية تعديله الذي من الخط المماس ناقصا وهو ه ا
فهذا هو غاية البعدين وسطيهما او غاية البعدين وسط احدهما
ومقاطرة وسط الآخر فضعف غاية البعدين وسطيهما او غاية
البعدين وسط احدهما ومقاطرة وسط الآخر معلوم ففي جميع الا جواد
تصير ضعف البعد بينهما



معلوما وتصير زاوية اهب
التي لضعف البعد معلومة
ولنخرج ه ط مماسا ودم عمودا ا
على ب ه داخلا ونصل ب ط
العمود فنعلم مثلثا ده م ده ب
على ما عرفت ونعلم خط ه ب و ب ط
معلوم فنعلم مثلث ه ب ط القايم الزاوية المعلوم نسبة ه ب ب ط فتصير
زاوية ه ب ط معلومة وخرجت بالحساب ه ح فزادت على التي تكون
عند الاوج بدقيقتين وما يلحقه من الخطاء اقل من درجة واحدة
لانه جزا من ستة عشر جزا من ساعة وقد يقع مثل هذا التفاوت في
نفس الارصاد وقوعا لا يضبطه التحرز فهذا ما يقع بسبب اقترانات
مركز التدوير في الخارج المركز واما الذي يقع بسبب محاذاة الاوج
فقد بين ايضا بشكل آخر انه لا يكون بحيث يؤثر اثرا يعتد به
فليكن القمر عند ل وهو الحضيض الوسط فتكون زاوية اهب

معلوم

تشتمل على قريب من ضعف اختلاف الشمس وذلك لأن القمر لا يكون له
في هذا الموضع فضل اختلاف ولا
محسوس فيكون ان كان ولا بد فهو للشمس
فيكون البعد من وسطيهما بذلك فيكون
زاوية اهب نوتر ضعف ذلك ولنوصل
هل ولنخرج من د على هب عمود دم ومن ز على
هب عمود زس ومن ل عمود لن فنعرف
هب من على ما مر ونعرف مثلث زسب



ويكون نسبة زب المعلوم الى زس والى سب مثل نسبة بل المعلوم
الى لن والى نب فنعرف الذي منه القياس ونسقط من ايهما كان ما تم دوره حتى
يبقى دون دورة واحدة فندخل البعد المضعف في الجدول ونأخذ تعديله من الصف الثالث ومن دقائق الصف السادس فان كان
العدد في الصف الاول زدنا التعديل على الاختلاف الذي حفظناه
وان كان في الثاني نقصناه فيكون قد عدل لنا اختلاف القمر اذا لم يكن
على الاوج او الحضيض ثم ندخل في جدول العدد ونأخذ ما بازائه
من الصف الرابع والخامس اما الذي في الصف الرابع فنحفظه واما
الذي في الصف الخامس فنضربه في الدقائق التي استخرجنا من الصف
السادس ونقسمه على ستين فما خرج فهو الفضل الذي ينبغي ان
نزاد على الرابع فان كان مسير القمر المعتدل في هذه البدر اقل من
مائة وثمانين نقصناه من وسط الطول والعرض للقمر وان كان
اكثر زدناه فما بلغ من الطول نلقيه من اجزاء الحاصل للقمر حيث
بلغ فهو مكانه بالحقيقة في الطول وما بلغ من العرض عن النهاية
الشمالية فنأخذ ما بازائه من جدول العرض وانت تعرف كون

العرض جنوبيا وشماليا بمقدار البعد من النهاية الشمالية **فصل** في
ان الاختلاف الذي من قبل الفلك الخارج المركز ليس له قدر في اوقات
الاجتماعات والاستقبالات ولما فرغ بطلميوس من هذه الجملة
كان قائلا قال له انك قد استعملت في رصدك الكسوفات
على ان مركز التدوير على اوج الحامل وعلى ان الاستقبالات والاجتماعات
توجب ذلك ثم ثبت التعديل عليه وليس الامر كذلك في الاجتماعات
والاستقبالات التي هي بالحقيقة وفيها تقع الكسوفات بل انما
يصح ذلك في الاجتماعات والاستقبالات التي بالوسط فان الاجتماعات
والاستقبالات المحققة فقد يلحق الشمس فيها تعديل وايضا فان
مركز التدوير قد يكون الى ان تقع الاتصالات بالحقيقة زائلا
بها عن الاوج فيلحق تعديل من جهة تقارب القمر من الارض وبعده ومن
جهة محاذاته فبين ان ذلك الزوال لا يوجب في التعديل تفاوتا يعتد
به اذ كان ما يلحق هذا الزوال من التعديل هو احد شيئين لانه اما ان يقع
من جهة تفاوت مركز التدوير من الارض واما ان يقع من جهة
اختلاف المحاذاة وجب يوجب احدهما غاية التعديل الذي يخصه
فان الاخر لا يوجب معه قدرا محسوسا لان غاية فضل التعديل
الذي يوجبه اختلاف الاوج وهو عندما يكون عند الاوج
من التدوير او الحضيض واما عند البعد من الاوسطين فلا يوجب
امرا يعتد به وغاية فضل لن عرفت ومثلث لهم معروف زاوية لهل
وخرجت بالحساب اربع دقائق ولا يقع به من الخطا ما يبلغ ثمن ساعة
وغير مستنكر ان يلحق هذا الخطا نفس الارصاد **فصل** في
اختلاف المنظر الذي يعرض للقمر قد عرفت قبل هذا ما معنى
اختلاف منظر القمر فيجب الآن ان نحصل ونعرف كيف يمكننا

كانت

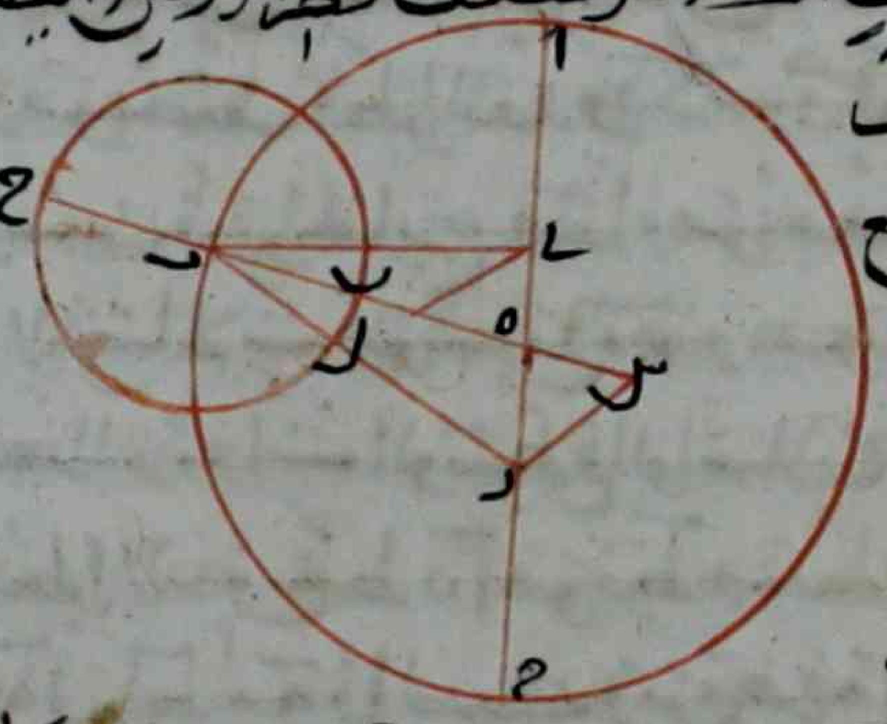
ان يعرف موضعه الحقيقي من موضعه المري وبالعكس واعلم
ان معرفة ذلك متوقفة على معرفة ابعاده من الارض ومعرفة
الابعاد متوقفة على ان يعرف اختلاف ما المنظر القمر فيعرف منه
البعد ثم يعرف منه ساير الاختلافات قال ـــ واما ابرخس فانه
ابتدا الفحص من قبل الشمس فانه سيظهر لك من اعراض تعرض للنيرين
انك ان تعرف بعد ايهما شيت من معرفتك ببعد الاخر وكان
ابرخس يتامل اولا حال بعد الشمس ثم يعرف منه حال بعد القمر
وانما تمكن من استخراج بعد القمر بان ابتدا اولا فوضع اختلاف
منظر محسوس ولكنه قليل جدا وان كان قد ناقض هذا الراي
فزعم في اعتبار بعض الكسوفات الشمسية انه ليس للشمس اختلاف
منظر اصلا ثم عاد وزعم ان لها اختلاف منظر صالح فكما انه قد
وقع له في نفس اختلاف المنظر اضطراب قول فكذلك وقع له في تقدير
ابعاد القمر اضطراب ثم ان بطلميوس ابتدا بعمل صنعة آلة صالحة
لرصد الابعاد وهي التي تسميها ذات الشعبتين وصنعتها على ما
اقول ـــ يتخذ مسطرتان من نحاس يحيط بكل واحدة منهما اربعة
سطوح مسطحة كل متوازيين متساويان والذي في العرض قريب من
ثلثة اضعاف الذي في الثخن والذي في الثخن قريب من خنصر ويركب
احدهما على الاخرى عند طرفيهما تركيبا على محور او نرماذجة يمكن
ان يقام احدهما ويدار الاخرى والتي يختارها للاقامة منهما
يجعل عليها لبنتا الشاقول واما الاخرى يجعل على احد سطحيها
شظيتان متقابلتان متساويتا الطول والعرض كلبنتي الاسطرلاب
يتباعد ما بينهما ما امكن ويثقب في التي تلي الطرف
المرسل ثقبا صغيرا جدا ويثقب في التي عند المحور ثقبا اوسع بقدر ما

يرى فيه من اللبنة الاخرى جميع جرم القمر بالتمام ويخط في وسط
كل واحدة من المسطرتين العريضتين خطا قاسما لها بنصفين ثم نقسمها بستين
جزا وكل جزء بدقايقه ويجعل على الطرف المرسل مسطرة مستوية تدور
عليه طولها بحيث اذا اقيمت المسطرتان لا يميل احداهما على الاخرى
بزاوية قايمة امكن هذه الثالثة ان يصل بينهما فنقيم التي لا شظية
عليها على موضع مسطح من الارض اقامة تكون عمودا على سطح الافق
ونعرف ذلك بتعليق الشاقول من الجنبتين المذكورتين من جميع جوانبها
فاذا نصبناها كذلك احكمنا النصب حتى لا يزول ونجعل الاخرى
حيث يدور عليها في سطح نصف النهار اذ يكون قد تقدمنا فاستخرجنا
خط نصف النهار ونجعل الطرف الذي عليه المحور الى السماء والطرف
الاخر الى الارض فاذا اردنا ان نرصد القمر من عضادتي المسطرة المتحركة
بان يرى في الثقبين جميعا ثم نعتبر مقدار الزاوية الحادثة من المسطرتين
بان نركب الخط المقسوم من المسطرة الثالثة على طرفي الخطين المقسومين
على المسطرتين وهما خطان متساويان فما انقطع منهما من المسطرة الثالثة
فهو وتر القوس الذي تجاز فيما بين سمت الراس وبين مكان القمر المري من دايرة
نصف النهار وهي الدايرة المارة بقطبي معدل النهار وقد يتفق ان
تكون هي المارة بقطبي البروج اذا كان القمر على المنقلبين وتكون هذه
الدايرة برسم العرض واولى الانقلابين لرصد العرض هو الصيفي واولى
النهايتين هي الشمالية فان القمر اذا كان هكذا لم يكن له من اختلاف المنظر
ما يكون له في الطرف المقابل ولما رصدنا بشكيرته على الشرايط المذكورة
وجد بعد مركز القمر من سمت الراس جزءين وثانيه دقايق ويكون
العروض المرصودة في ازمنة مختلفة متشابهة عند الحس هي خمسة
اجزا واما لرصد اختلاف المنظر فاولى الانقلابين هو الشتوي واولى

عرض القمر دائما بنصف الدور
من الشمس ما بعد عطا

النهايتين هي الجنوبية فان اختلاف المنظر يزيد مع زيادة البعد عن
سمت الراس ويكون غاية زيادته حيث ما يكون غاية البعد
من الارصاد الدالة على استخراج حال اختلاف المنظر رصد اتفق
وكادت الشمس تغرب وكان بعد القمر في دايرة نصف النهار عن
سمت الراس خمسين جزا ونصفا وثلثا وجزا من اثني عشر من جزء
وكان بارح التحصيلات والتقويم يوجب ان يكون الشمس في
الميزان بالحقيقة ه كح والقمر بالحقيقة في الجدي ح ى وفي العرض
على سند م من النهاية الشمالية وعرضه في الشمال د نط وميل النقطة
التي كان عليها من البروج عجـ مط وبعد معدل النهار عن سمت
الراس وهو عرض البلد حيث كان هذا الرصد وهو الذي اخذناه ل لح
وكان بعد القمر الحقيقي عن سمت الراس هو مجموع عرض البلد وميل
الدرجة منقوصا منه عرض القمر وذلك تسعة واربعون جزا وثماني
واربعون دقيقة وكان بعده المرئي ن نه فاختلاف المنظر اذن نحو
جزء واحد وسبع دقايق وهو كله في العرض وليس منه في الطول
ما يعتد به فان الدرجة في اوايل الجدي والرصد للقمر هو يقرب نصف
النهار **فصل** في تبيين ابعاد القمر فلتكن دايرة
اب للارض ودايرة جـ د فلك تدوير مركز القمر ومركزه مركز
الارض ودايرة ه ز دايرة لا تفعل الارض عندها اختلاف منظر ولكن
القمر على نقطة د و ك مركز الارض ومركز كل دايرة ونخرج
كد الى ح من دايرة ه ز وليكن نقطة ا مكان الراصد ونخط
ادط خط الرصد فيكون طح اختلاف المنظر و ط مكان القمر
عند الروية و ح مكانه الحقيقي ونخرج ك ا حـ ه الى سمت الراس
خط از موازيا لخط كح فيكون زاوية زط على ح ط غير محسوسة

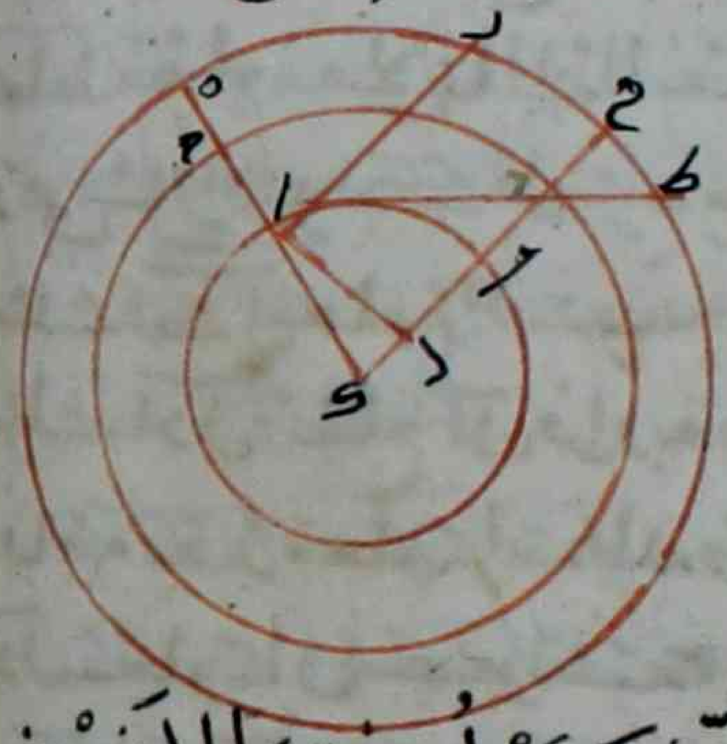
لان قطر الارض لا يفعل في دايرة ه ز اثرا محسوسا وزاوية ه كح منهما
لانها نوتر البعد الحقيقي المعلوم فتكون زاوية ه از معلومة وزاوية
ه اط معلومة لانها التي للبعد المرئي بقي زاوية زاط معلومة بالرصد
وهي مثل زاوية ادك فلنخرج من نقطة ا عمود ال على كح فيصير
مثلث اكل معلوم النسب بحسب اك وهو نصف قطر الارض وايضا
مثلث ادل وضلع ال فزاوية دال



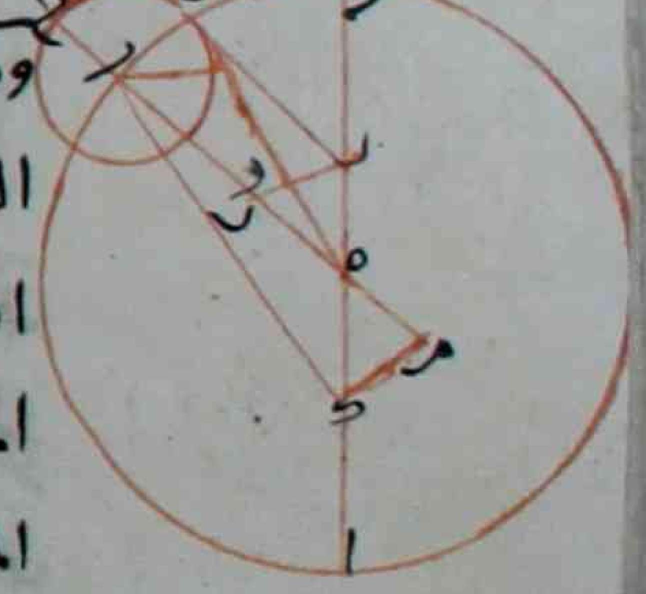
معلوم الزاويتين اى القايمة وزاوية
ادل
ه

الباقية بعد معلومات ثلثه وضلع
دل معلومان فيصير نسبة جميع
كد الى كا معلومة وقد كان
بعد القمر عن مركز الارض
معلوم النسبة الى نصف قطر
الارض في هذا الرصد وخرج لنا بالحساب انه اذا كان اك واحدا
كان كد لط مه فقد بان بهذا الشكل بعد القمر عند رصدنا وقد
يمكن ان نستخرج من ذلك نسبة ابعاده عند الاتصالات والتربيعات
ونسبة قطر فلك تدويره الى قطر الارض فلنخط شكل خارج المركز
والتدوير وليكن القمر على ل من التدوير ولنوصل من القطر خطوط
على مثال ما سلف ولنخرج عمودا دم ر س وقد كان موضع القمر
من الاختلاف معلوما في هذا الرصد فكان بعد القمر من الاوج الوسط
رسب ك ومن ك التي هي الحضيض الوسط باقي الاخرا بعد نصف الدابر
وهي ق ك لكن طك وهو تعديل ما بين الحضيضين وقد خرج بالحساب
الذي له تمام سعس من قـ ك وهو د م فكان جميع قوس ل ك ط تسعين
جزا فكان زاوية لسط قايمة ولان زاوية اهـ التي لضعف البعد معلومة
تصير مثلث دمه متساويا ومتشابها لمثلث ه ر س ومعلومي النسب

وكذلك يصير مثلث د ه ب من ضلعين وقايمة ويكون نسب د ب ه ب
وسائر الخطوط معلومة ولان زاوية ه ب ل قايمة وضلعي ه ب ل ب



معلومان يصيره ل معلوم النسبة
الي ب ل وكان معلوم النسبة في الشكل
الاول الي نصف قطر الارض ب ل
وهو نصف قطر التدوير د ب وهو
نصف قطر الخارج وهاو هو بعد
الاتصالات الوسطى و ه ح وهو
بعد التربيعات الوسطى والواصلان كل ذلك معلوم نسبها الي نصف
قطر الارض فخط ه ا هو نط وخط ه ح هو لح مح وخط بل ا هو ه ى

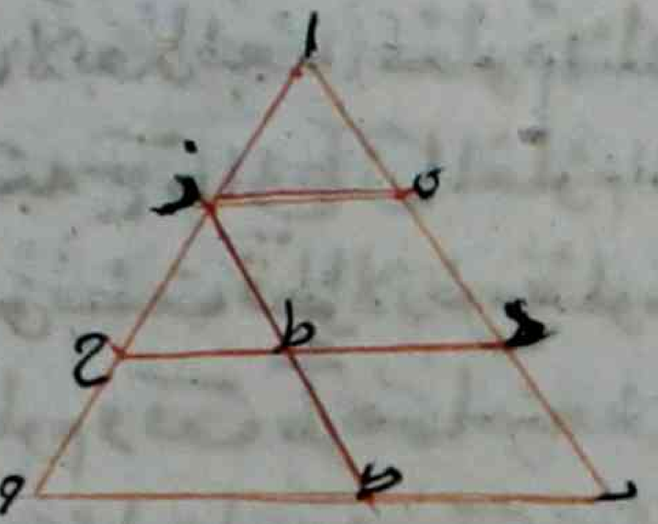


و ه ل لط مه قال ومن معرفة هذه الابعاد والزوايا التي تقع عند
البصر يمكن ان تستخرج بعد الشمس ومقدارها فانا اذا رصدنا
اوساط الكسوفات وارتفاعاتها بقياساتها الي الكواكب الثابتة
المصححة الطول والعرض والي الشمال امكننا ان نحقق الاوقات
المتوسطة للكسوفات ونحقق منها الطول والعرض واما الالات
التي يعرف بها الاوقات باعتبارات عبارات الماء او بازمان
مطالع الاستوا فلا يوصل الي تحقيق الامر من ذلك ه **فصل**
في مقادير اقطار الشمس والقمر والظل التي ترى في الاجتماعات والاستقبالات
اما كيفية استخراجه بعد الشمس فقد تقدم اولا فقال ان
الشمس قد رصد قطرها بذات الشعبتين بان ننظر من شعبتيها معا
ونعتبر الزاوية الواقعة بينهما فكان لا يختلف قدرها في جميع
ابعادها واما القمر فقد كان يختلف قطره عند الزاوية بحسب
ابعاده فكان يرى مساويا للشمس عند بعده الابعد وفيما

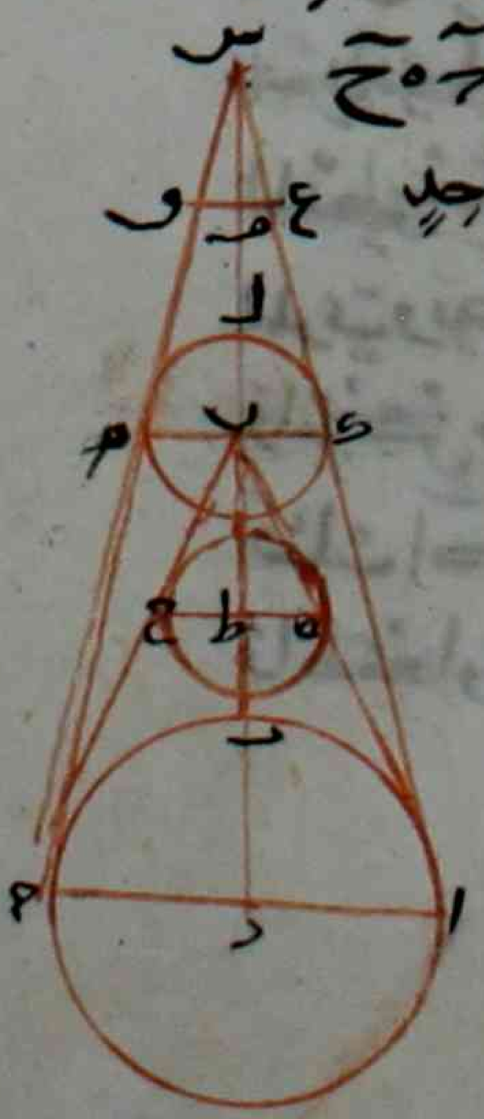
دون ذلك يرى اكبر منها واما القدماء فقد حكموا انه انما يرى
مساويا للشمس عند بعده الوسط وكانوا ايضا قد غلطوا في مقدار
مساحة الزاوية التي يرى عليها الشمس قال فانا وجدناها اصغر
مما ذكروا وان كان تقدير هذه المساحة غير محتاج اليه في تحقيق
بعد الشمس وعظمها فان تقدير بطلميوس لقطر الشمس لو لم يكن من
جهة مساحة زاوية المسطرة فان ذلك مما يعسر ضبطه والحقيقة
ولكن بكسوفات تمر به على ما سنوضح بعد واعتبار الرصد بهذه
المسطرة انما يقع في الدلالة على تساوي زاوية رصد الشمس وزاوية رصد
القمر فانهما اذا رايا معا على زاوية واحدة لم يقع من ذلك خطا في
الحكم بتساويهما في ذلك البعد من القمر واما تقدير هذه الزاوية
ومساحتها من الالة فذلك يعرض فيه غلط كثير ولما كان كذلك
لم نعتبر من حال هذه الزاوية مساحة القطرين بل تساويهما بحسب
الرؤية فقط وقد تعين في ذلك كسوفات شمسية تامة فانها
قد تكون في بعض الاوقات مكث وفي بعضها لا يكون لها مكث
واذا كان لها مكث علم ان قطر القمر بالرؤية اعظم لا محالة من قطر
الشمس لانه يحرك تحتها الي مفارقتها وهو بعد لها ساتر واذا لم
يكن مكث فحينئذ يكون القطران متساويين في الرؤية
فانه لو كان قطر القمر اصغر لما كانت الشمس تنكسف بكليتها ولو
كان قطر الشمس اصغر لكان يكون لتمام الكسوف مكث
ولم توجد كسوف شمسي والقمر عند البعد الابعد الا ولم
يكن له مكث وكانت كسوفاته التامة التي في الابعاد الوسطى
والقريبة من الارض ذات مكث فثبت من هذا ان قطره في البعد
الابعد مساو لقطر الشمس واما مقدار القطرين فقد تبين له وجه

وصحه امتحان من كسوفين احدهما قد كان انكسف ربع قطره من
جهة الجنوب وكان حساب التقويم من جهة الشمس والقمر جميعا يوجب
ان يكون القمر بعده من العقدة ط ك وكان قريبا من اوج التدوير اذ كان
البعد بينهما قريبا من عشرين درجه الا سبع دقايق ولا محاله ان مركز
التدوير يكون قريبا من اوج الحامل فيكون هذا البعد عن العقدة
في هذا القطع من المخروط الذي هو عند قرب القمر من اوج التدوير الذي
هو على قرب من اوج الحامل يوجب هذا القدر من وقوع قطر القمر
في الاظلام والثاني كسوف شمالي كسف فيه مقدار نصف قطر القمر
اوجب تقويم الشمس والقمر ان يكون البعد من العقدة ز مح والبعد
من اوج التدوير قريبا من البعد الاول اذ كان ما بينهما ثمانيه وعشرون
جزءا وخمس دقايق وهذا التفاوت لا يؤثر في البعد عن الارض ما يعتد به
فهذا القدر من البعد عن العقدة يوجب ان يكون الكسوف واصلا
الى مركز داىرة جرم القمر وعرض القمر في المقام الاول تكون
ه مح ل وعرض القمر في المقام الثاني يكون ز ه م م والفضل بينهما ه ز ل
وربع قطر القمر بعد ل ه ز ل والقمر في هذا المقام نوبر من اعظم الدواير
ه لا ك ونصف قطر المخروط في هذا الموضع نوبر العرض المكتوب
في الرصد الثاني اذ كان الكسوف يتادى الى مركز داىرة القمر ومركز
المخروط هو على داىرة البروج دايما وهذا اصغر من ضعف وثلثه اخماس
نصف قطر جرم القمر بما لا يعتد به وقد حقق هذا الاعتبار وصدقه تواتر
ارصاد اخرى ه **فصل** في معرفة بعد القمر والشمس وما
وما يتبين بيانه قال واذ قد تقرر هذا فلنا سبيل الى معرفة بعد
الشمس وعظمها واستخراج ذلك باعتبار كسوف قمري ولنقدم له مقدمة
معروفة ان مثلث ا ب ج قد خرج فيه د ح موازيا للقاعدة و د ه مساو

بلغ



لـ ب د وقد خرج من ه موازٍ آخر هو ه ز
فرة ح ب جميعا ضعف د ح فليخرج
ز ك موازيا لـ ب ه فظاهر ان ز ه ب ط
مجموعين ضعف د ط ونسبة ح ك
ط ح هي نسبة ك ز ط اعني ب ه
د ه وهي نسبة الضعف فـ ح ك ضعف ط ح فجميع ز ه و ب ح ضعف جميع
د ط ح فلتكن داىرة ك ل م للارض و ح ز ه للقمر في ابعد بعده و ا ح
للشمس وقد كسفها القمر وهناك يرى جرماهما مما يلي المخروط
البصري ولكن هذه الدواير في سطح واحد ولنتصل هذا السطح من المخروط
الذي يقطعه الشمس من ظل الارض بسطح ا س ج ومن مخروط البصر الشامل
للشمس والقمر سطح ا د ج ولنصل بخطوط مماسات الدواير لقطع المخروطين
على ا ج ه ح ك م ونخرج ه ح الى د ز وليكن ع ق قطر داىرة الظل حيث
يكون القمر في بعده الابعد ليمر خط د س بينهما للمخروط الكبير
المار بالمراكز كلها وهي د ط ا ن ونقطع ع ق على ق وانت تعلم
ان كل خطين يخرجان من نقطة واحدة مماسان لداىرة واحدة فهما
متساويان فخطا ح ن ا د وخط ا ب ح ز ه وايضا خطا ا س ج س ا و س ع
د س وكل اثنين منها متساويان وتحدث مثلثات متساوية الساقين
فتصير ساقا كل مثلث متباعدتين الى منتها وبين ان يكون ا ح ه ح
متوازيين وكذلك ا ج ك م وكذلك ا ج ع ق وهي في سطح واحد
وكلها متوازية وهي اوطار عند الحس وان لم تكن في
الحقيقة بل كانت متفاوتة بشي لا يعتد به
وزاوية ا ح معلومة فنصفها ط ز ح معلوم وزاوية ز ط ح
قايمة لانها مساوية لزاوية ز ط ه وخط

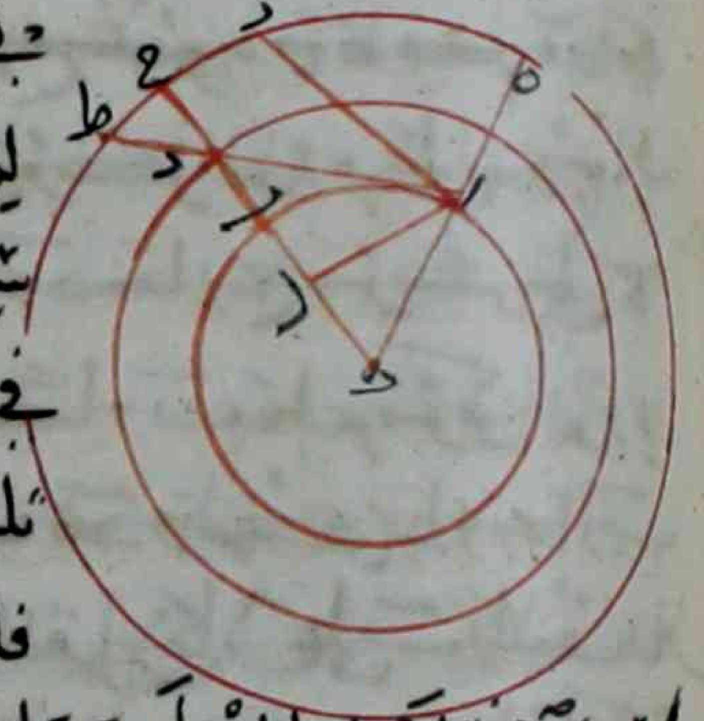


م ب لان البعد معلوم فمثلث ط ز ح معلوم نسب الزوايا والاضلاع
فنسبة ح ط الى ط ز المعلوم النسبة الى نصف قطر الارض بل الى ز م
وهو نصف قطر الارض معلومه ونسبه ط ح الى ف و معلومه فق
معلوم و ق ط هما ضعف م ز وهما مجموعين معلومان و ق
ط ح معلومان فح ح د معلوما ونسبه ز م الى ح د كنسبة ز ح
الى ح ح بل كنسبه ز د الى ط د فالمفصل بنسبة زيادة م ز
على ح ز الى ح ز كنسبه ز ط المعلوم الى ط د معلوم فد معلوم بلغ
ونسبه ط ح الى ح ح كنسبه ز ط الى ز د فح د معلوم وقد خرج ز د و هو
بعد الشمس من الارض عند هذا الرصد ١٢١٥ وخط ح د وهو نصف
قطر الشمس ه ل بالتقريب وقد يعلم من م ب ف و ق ونسبه ز م ز س
فعلم ز س وخرج خط ز س ٢٩٦ وقطر القمر اذا فرض واحدا
كان قطر الارض ح كد وقطر الشمس ح مح ونسب الاكر الى
الاكر كنسب اقطارها مثلثه فيكون جرم الارض مثل جرم
القمر لط نه بالتقريب وجرم الشمس مثل جرم القمر ٦٦٤٤ وجرم
الشمس مائه وسبعين مرة مثل جرم الارض

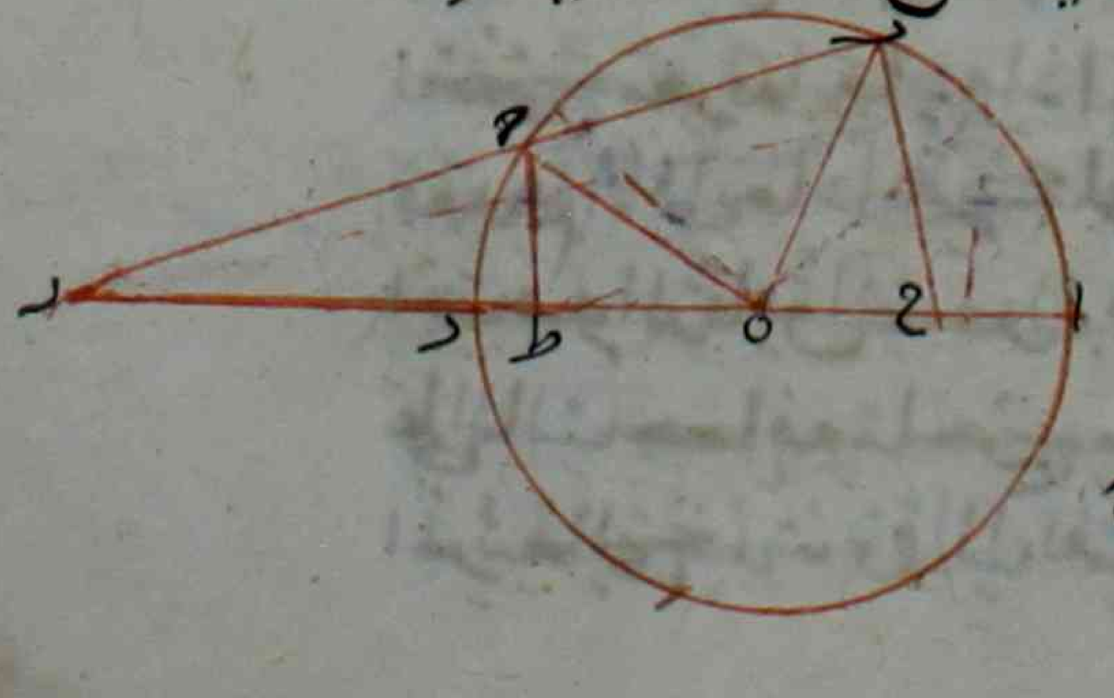
فصل في اختلاف المنظر الجزئيه للشمس والقمر

ثم ان بطلميوس ينتقل الى
بين حال اختلاف منظر القمر من جهة معرفة ابعاده انه اذا كان على
احد ابعاده المعلومه فكيف يعلم اختلاف منظره فرسم شكلا لاختلاف
المنظر شبيها بالشكل الماضي فيكون ح موضعه الحقيقي و ط موضعه
المرئي ويكون ح ط اختلاف منظره وهو عند الحس مثل ز ط و ك
وليكن ح د وهو بعد القمر عن سمت الراس اجزا معلومة و ل قائمه
فمثلث ا ك ل معلوم النسب وكذلك مثلث ك د فصر زاويه ا د ل بل
ز ا ط معلومه ولا فرق بينهما وبينه على المركز بالقياس الى دائرة ه ط

نقوس ز ط التي لا فرق بينهما وبين ح ط في الحس معلومه وهي هو اختلاف المنظر
في كل بعد معلوم وزاويه ه ا ز مثلا وبه

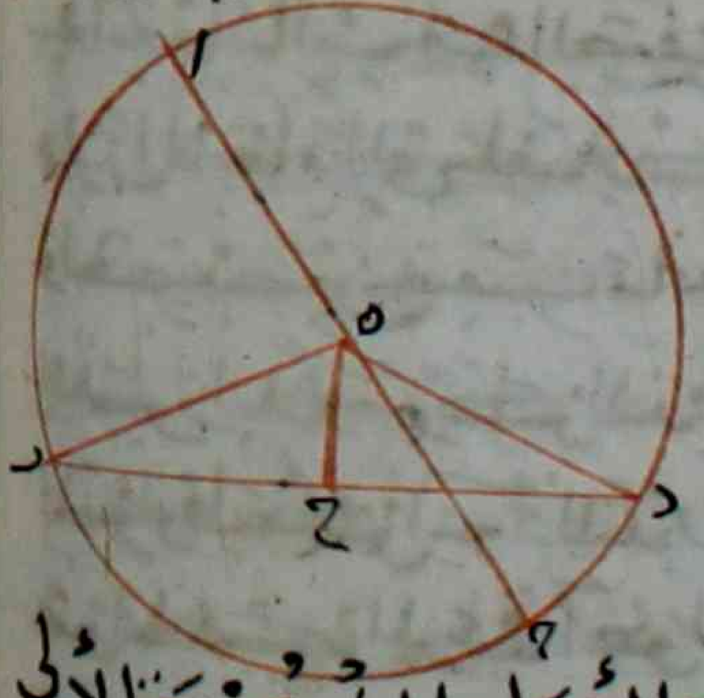


لزاويه ك وكذلك حسب كستة اجزاء
ستة اجزاء الى تمام تسعين ثم اخذ التفاضل
في كل ستة اجزاء ستة اجزاء فقسمه على
ثلثه واعتمد فيه الاختصار والتقريب والتجوز
فاثبته في الجدول على تفاضل اثنين اثنين وقد
رسم لاختلاف المنظر جداول اثبت في الاول منها اجزاء الربع من ابتداء
الصفوف بين جزئين الى تسعين وهي اجزاء البعد من سمت الراس
وفي الصف الثاني اختلاف منظر الشمس وفي الصف الثالث اختلاف
منظر القمر في الحد الاول وفي الصف الرابع فضل اختلافات
المنظر في الحد الثاني على الاول وفي الصف الخامس اختلافات المنظر
في الحد الثالث وفي الصف السادس فضل الحد الرابع على الحد الثالث
ولان الابعاد التي سلف ذكرها للقمر وعلمت هي التي على الاوجين
والحضيضين بحسب ما يعرف من وجوه القسمه فان كان مركز
القمر زايلا ومركز التدوير زايلا احتيج ان نعلم البعد حتى نعلم اختلاف
المنظر فليكن ا ح د للتدوير و ز مركز الارض ولنخرج ز د ا على ان د
هو الحضيض المرئي و ا هو الاوج المرئي وليكن ب نقطه زايله عن
الاوج المرئي عندها القمر ولا وليكن



ثلاثين جزوا ونصل ح ب ومن ب على
قطر د ا عمود ب ح ومن ه المركز ه ب
فلان زاويه ه معلومه و ح قايمه و ه ب
معلوم فمثلث ه ب ح معلوم فه ح

ومن كل واحد وح معلومان فوترهما رت معلوم وليكن القمر في هذا
الشكل على ح وهو معلوم من الحضيض ونخرج عمود حط فيعلم هط وبقي
خط رط معلوما فرح معلوم سوا كان مركز التدوير على الاوج او
الحضيض وان كان فيما بينهما فليكن اح د خارج مركز على ه
ور مركز الارض وا اوجا وح حضيضا وت عليه مركز التدوير
ونخرج رت الى ح د عمود ه ح ونصل ه ت هد وليكن زاويه ا ر ت
ود ر ح ستين جزا من اربع قوايم ووسط القمران كان على ت فالبعدين
النيرين ثلاثون جزا لانه نصف البعد عن الاوج وان كان على د فيكون
البعد قك جزا فلان ضلع ه ر الواصل وزاويه ا ر ت معلومه وح
قايمه فح ه معلوم وايضا ه ح ه ت معلوم وزاويه ح قايمه فح ه
معلوم وايضا ه ح ه ت معلوم وزاويه ا ح فايمه فح ت بل جميع
ر ت معلوم وايضا لان زاويه ح القايمه معلومه وضلعي ه ح



ه ر معلومان فرد بعد ر ح معلوم
فلان ر ح وهو احد بعدي النيرين
معلوم ورا هو البعد الثاني من
الابعاد الموضوعة معلوم فيحصل
ر ت على ر ح معلوم وكذلك ر د
ر د ما الشكل الاول وهذا الشكل
استخرج معرفة ابعاده اذا كان زايلا عن الابعاد المذكورة الاولى
فقد علم ان ابعاد القمر كلها كيف كانت نوضع صفا سابعا
اثبت فيه الدقايق التي تعدل بها ما في السطر الرابع فيزاد ان جميعا
على الثالث جعل فيه ما خرج من زيادات البعد الاول على الابعاد
المرئية التي تحدث بزوال القمر عن الاوج من التدوير والتدوير على الاوج

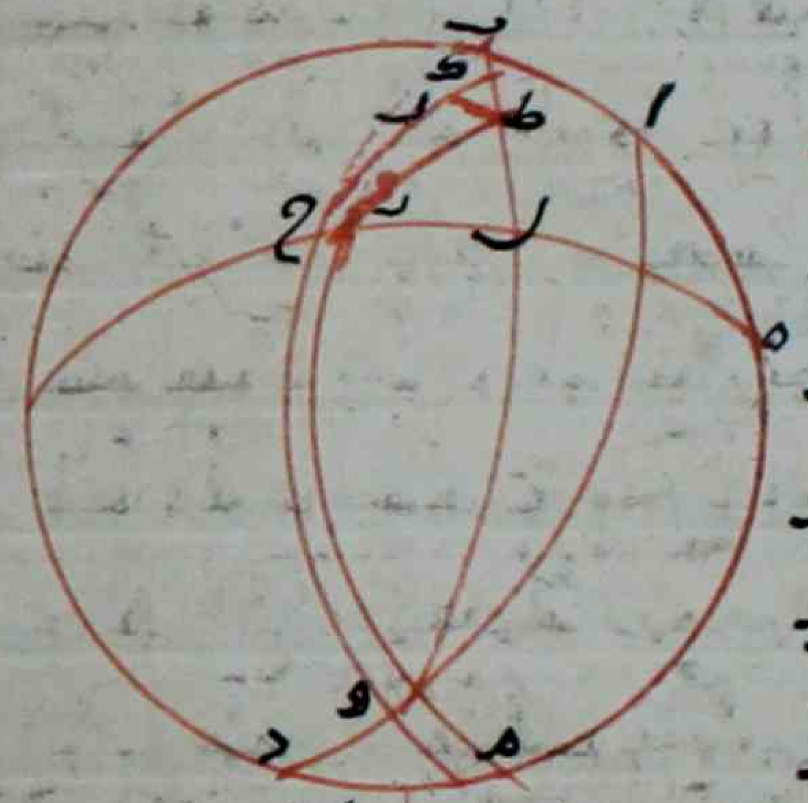
الحاصل منسوبه الى الزيادة العظمى التي هي نصف قطر التدوير اي زيادة
البعد الابعد على بعد بعد من هذا الزوال كم نسبته الى نصف
قطر التدوير اذا فرض ستين وها هنا فقد حسب على ان نصف قطر
التدوير ه ك ونصف قطر الخارج مط ما والبعد الوسط ستون
وهذا الصف السابع للدقايق التي تعدل بها ما في السطر الرابع فيزاد
على الثالث ثم وضع صفا ثامنا لذلك بعينه وعلى وجهه ومركز
التدوير على الحضيض فيكون سطور العدد ماخوذة بالمباين لها
على انها درج الزوال في الاختلاف ولما كانت هذه الدرج مائه
وثمانين لم يمكن ان تستوفي سبعين او خمسه واربعين التي هي كل اخر سطور
العدد فاخذ كل جزء مكان جزئين فوضع كل ما خرج بالحساب
بازاء صف الدرج التي خرج ذلك لها مثل انه وبالحساب على قطر
ان مح
التدوير ه ح وبعد مركز التدوير من مركز البروج ه ٦٥ وهذا
الصف الثامن للدقايق التي تعدل بها ما في السطر السادس من مراد
على الخامس فاذا حصلت زيادة البعد الاول على البعد المستخرج
عند زوال ٦٥ درجه كتب ذلك بحذا سطره ٣٥ ورتب صفا
تاسعا اثبت فيه ما يكون من زيادة البعد الاول على الابعاد التي
تحدث من زوال مركز التدوير فاحد تلك الزيادات ونسبتها
تلك النسبة الى الزيادة العظمى التي هي ما بين كون المركز على
الاوج وعلى الحضيض وهو مقدار الفاضل على انه ك ح وبعد
مركز التدوير من مركز الارض ه ٦٥ وهذا الصف التاسع للدقايق
التي يعدل بها فضل ما بين السطر الثالث والخامس ويزاد ما خرج
على الثالث ايضا ولان هذا الزوال يحدث زاويه عند مركز
الارض هي ضعف البعد بين النيرين فيكون نسبة سطور العدد

الي هذه الزيادات نسبة ضعف البعد بين البعدين او ضعف البعد بين
احدهما ونقاطر الاخرى ايهما كان اقرب فان زاد ضعف البعد
علي اجزاء الدور فضعف ما بقي ولانه عرض هاهنا مثل ما عرض
في الزوال الاول فاخذ مكان الجزء جزان صار الماخوذ مكان
البعد المضاعف موضوعا بازاء البعد المضعف وبين انه اذا كان
الزوالان اما الذي للقمر واما الذي لمركز التدوير يوجب ابعادا
معلومة فيكون ايضا بعد ما بقي من طرح ما بقي عن تمام الدور عن
الاوج معلوما مساويا للاول **فصل** في تعديل
اختلاف المنظر وتفصيله قال فاذا اردنا ان نقوم اختلاف
المنظر حصلنا في الاقليم الساعة التي بين دايرة نصف النهار
والقمر وهو قوس من الدواير المتوازية بينهما علي ما علم وطلبنا
زاويته في جدول الزوايا بالذلك الاقليم والبروج علي ما في المقالات
الماضية فقوسنا تلك الزاوية علي ما بين في حدوله فكان ذلك
القوس التي بين سمت الراس والقمر وهو تمام ارتفاعه فادخلناه
في سطور العدد فان كان للشمس اخذنا ما بازايه وهو اختلاف
منظرها واما للقمر فانا ناخذ ما بازايه من صفوف الجدول الاربعة
كلا علي حدة ثم نعود ونصنف للعلة المذكورة اجزاء قوس
الاختلاف المقوم من الاوج الحقيقي واخذنا تلك القوس ان كانت
اقل من قف واستعملناها بعينها وان كانت اكثر اخذنا نصف فضلها
وستين عليها واستعملناه فاذا فعلنا ذلك اخذنا ما بازايها من الصف
الثامن والسابع فيكون السابع لتعديل ما في الثالث بان نضربه فيما
وجدنا في الصف الرابع ونزاد علي الثالث والثامن لتعديل الخامس
بان نضربه في الماخوذ من السادس ونزيده علي الخامس ثم ادخلنا

اجرا

اجزا اقرب بعدد ما بين التربيع او بين القمر ومقابلة الشمس المقوم
في سطور العدد وذلك بان ينظر في البعد فان كان اقل من تسعين
اخذناه بعينه واخذنا فضل ماية وثمنين عليه فان كان اكثر من
ماية وثمنين الي مائتين وسبعين اخذنا فضله علي ماية وثمانين وان
كان اكثر من ذلك اخذنا فضل ثلثماية وستين عليه وكذلك اخذنا
ما بازايه في الصف التاسع وحصلنا فضل ما بين اختلاف منظري
الصف الثالث والسادس المقومين بالصف السابع والثامن كما هو
فضربنا فيه ما خرج في التاسع وقسمناه علي ستين وما حصل زدناه
علي اقل المقومين فهو اختلاف المنظر المقوم من دايرة الارتفاع
وان هذه الغاية انما ان امر اختلاف المنظر المقوم من دايرة الارتفاع
وان علي ان القمر يلوز علي فلك البروج نفسه بلا عرض فان الزوايا
الموضوعة بساعاتها وقسيها هي لاجزاء فلك البروج وان اخذ هذا
علي ان للقمر عرضا كان علي سبيل التجوز والان فنريد ان نبين
اختلاف المنظر في الطول والعرض واما كيف يكون هذا فاتي
بامثلة بالشكل ليسهل تصوره لنكن دايرة ا ب ج د الافق
وليكن قوس ا ه د لنصف النهار ونقطة ه فيها سمت الراس
شماليا وليكن قوس ج ه و نصف دايرة البروج و ز درجة القمر
من البروج شماليه و ح نقطة قطب البروج وقد خرج من ه قوس ا ز
الي ط وهو موضع القمر المحقق في عرضه وقوس ط ك هي
قوس الارتفاع وقد علم انها تمر بموضع القمر الحقيقي والمرئي معا لانها
تاتي من مركز القمر وتنفذ الي الموضع المرئي واذا اتصلنا بموضع
القمر خط من مركز البروج مر بخط السمت ايضا وكانت النقطة
القاطعة لمركز القمر ومركز القمر معا محاذيان من الطول والعرض

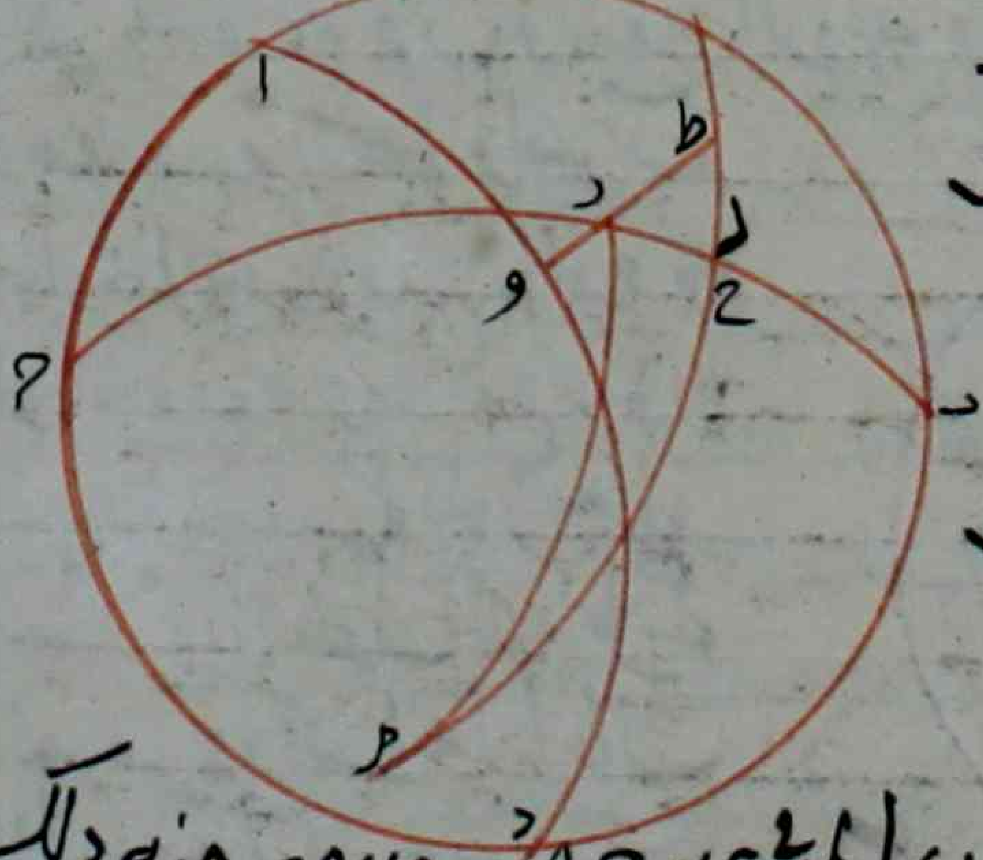
نقطه واحده فيكون الامر على ما قلناه من ان خط السمت يمر بالموضعين
ولنكن ك موضعه المرئي ينظر



فيكون قوس ط ك هو انحرافه
الكلي وهو الى الجنوب لان ط
يكون اقرب الى سمت الراس
من ك و ك يكون الى الجنوب
ولنخرج من قطب البروج الى ك
الذي هو موضعه المرئي قوس مح ك
تقطع دائره البروج على د و ح اقرب الى المشرق من آ فيكون موضعه
من البروج اذا كان القمر بالحقيقه على ح لكن ذلك بالرويه ح
موضع القمر من البروج بالرويه فـ آ ح انحراف منظر القمر في
الطول وهو الى المشرق على توالي البروج لان ك ابعد من التقاطع
الى الافق فيكون ح ابعد من آ ولان نقطه آ هي نقطه
التقاطع بين السمتيه والبروجيه تكون آ ك اطول من ط د
وعرضه ازيد فليوجد ح ك مثل ز ط يكون ز ك هو التفاوت
بين العرض الحقيقي والعرض المرئي فهو اختلاف المنظر في العرض
ولان قوسي ح م آ متساويان و د ط ح ك متساويان يكون ط م آ
متساويين ايضا فيكون ط ك بالحقيقه اطول من آ ح لكنه قد يعرض
احيانا ان يجعل هذه القسي لانها خطوط مستقيمه لصغرها في
ذلك الموضع واذا جعلت خطوطا مستقيمه وكانت زاويتا د و ح
قائمتين جعل ط ك موازيا لـ آ ح ومساويا على سبيل التجوز وحيث
لا يقع فيه خلل كثير فيكون ط ك بالتقريب مساويا لـ آ ح فيكون
لاختلاف المنظر في الطول على مساويا لـ آ ح فيكون مثل ط ك

تشتمل عليه اضلاع ثلثه كلها انحرافات اما ط آ فالانحراف الكلي
واما ط ك فالطولي واما ك آ فالعرضي واذا كانت زاويه ط ك
قائمه فزاويه ط آ ح حاده فزاويه و ح منفرجه بحسب الانحراف و
على توالي البروج والزاويه الشمسيه الشماليه منفرجه ويمكنك
ان تعكس هذا وتعلم انه اذا كانت السمتيه حاده كان القائمه وانحرافها نيد
تقع شرقيا ولو وقعت نقطه ح اقرب الى د من آ حتى يكون غربيه
لكان ح ك تقع الى البعد لا الى القرب ولنمثل لهذا شكلا اخر
يكون فيه السمت شماليا لكن القمر غربي جنوبي العرض فنعلم الانحرافات
على قياس ذلك ونتصور ان الكلي الى الجنوب كما كان وان الطولي
الى المغرب ونعلم ان الزاويه الشرقيه الشماليه حاده اذ التي تقاطعها
وتلي القائمه حاده وباقيها الغربيه الشماليه التي الى افق الجهه

من ن وط فيكون الانحراف سمتا شماليا الى الشمال وهذا لا يمكن لان الانحراف ... م

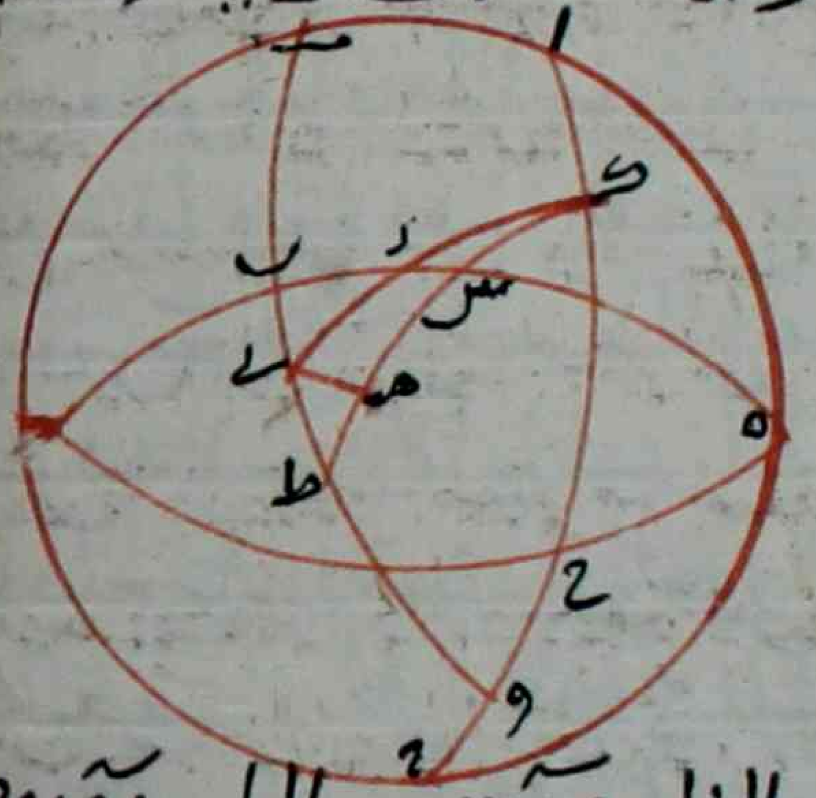


منفرجه كما كان في الاول
وانت اذا جعلت سمت الراس
وهو نقطه آ جنوبيه تبين
ان الانحراف يكون شماليا
وان الامر في الزوايا بالعكس
وقد ظهر لك من هذا انه ربما
كان الطول المرئي في جهه
الطول الحقيقي ويزيد عليه وربما كان في غير جهته وينقص منه ذلك
مثل ذلك في العرض فانه اذا كان منطقه البروج بين السمت وبين
الكوكب كان العرض في الجهه المقابله زايده في العرض الحقيقي
واذا كانت منطقه البروج ليست في جهه السمت فقد يقع اختلاف
العرض ناقصا ليكن دايره آ ح الافق ولتكن ك لنصف النهار

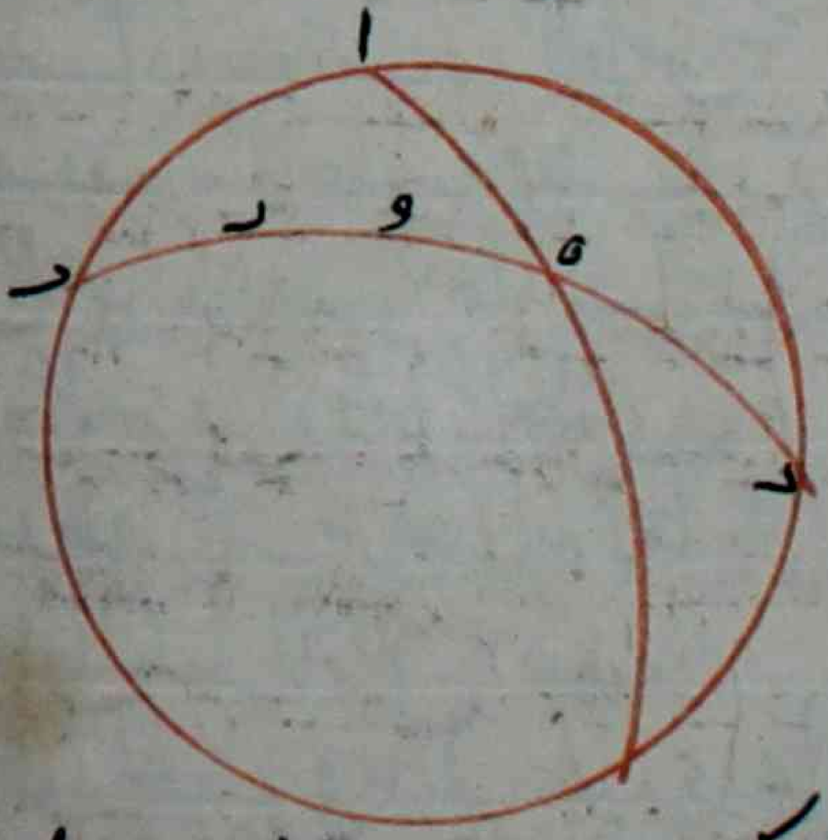
الجنوب م

مثال

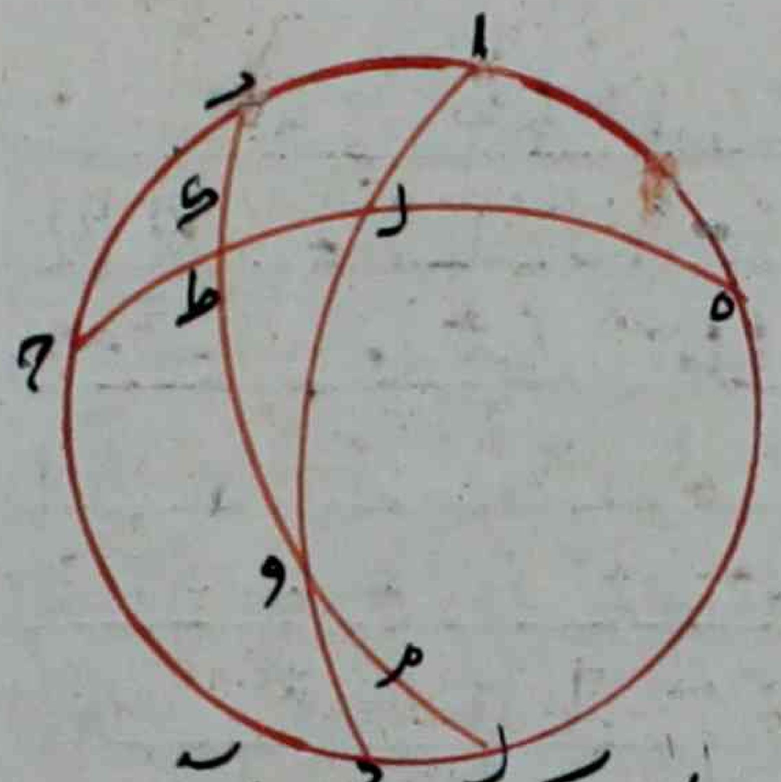
وحزه للبروج وحجة المايل و و سمت الراس وط موضع القمر و ي بالحقيقة
موضعه بالرويه و ك م ط من القسي العرضيه و ك ط ك ي
وقد علمنا ان ط ي اختلاف المنظر الكلي و ش ر درجه الكوكب
وسط عرضه الحقيقي و د ي عرضه بحسب الرويه و م ط



اختلاف منظره في العرض
باقصا وقد يقع صوره الشكل
بحيث لا يكون هناك اختلاف
منظر في العرض اصلا وذلك
اذا كان سمت الراس على دايره
البروج والقمر على تلك الدايره
مثاله افق ا ح واهج لنصف النهار و ه سمت الراس و و موضع
القمر بالحقيقه و ز موضعه بالرويه وقوس و ز انحرافه الكلي
وهو بعينه الطولي وليس ز



خارجا عن البروج بالرويه
او بالحقيقه وقد يقع صوره
الشكل بحيث لا يكون اختلاف
منظر في الطول البته بل في
العرض وذلك انه اذا كان
المنظر على تسعين
من الافق واتفق ان ليس يجب ان يكون تسعين في كل وقت على
وسط السما بل ربما كان زايلا وانما يكون في وسط السما اذا كانت
الدايره المارة بالاقطاب الاربعه منطبقه على وسط السما لكن
بطلميوس قد تجوز في كثير من المواضع فيجعل القمر اذا كان في



وسط السما كيف كان وكانه لا
اختلاف منظر له في الطول يعتد به
واما بالحقيقه فانما يكون الامر على
ما نقول اذا كان بالصفه المذكوره
ولنمثل الشكل للزوال لتكن
ح ا ه للبروج و ا د وسط السماء
من الدرج التي بين اول الجدي الى اخر الجوزاء ويكون بين نقطه ا و بين
نقطة ح الطالع اكثر من تسعين ويقع م وهو وسط البروج الى
جهة المغرب وط درجه الكوكب والكوكب عليها او على ي ولتكن
وط ك او وط ك م تمام الارتفاع المرئي وط نقسم ح ه تسعين و ط ك
الانحراف او ك م والقول فيهما سوا فاذا اخرج من م قوس لمر
بسمت الراس وهو قطب الافق كان مارا بقطبي دايره ا ح د ودايره
البروج فوجب ان ينقسم الدايرتين ارباعا فيقع ا د على ط وينطبق
على دايره الارتفاع ولا يفعل انحرافا في الطول البته بل في
العرض وهو قوس ط ك او ك م فهو انحراف الارتفاع والعرض
معا ويسمى قوس د ط عرض اقليم الرويه وفي هذا الموضع فان الزاويه
الشمسية تكون قايمه فهذا وجه بيان احوال انحراف المنظر
واذا علم انحراف الكلي والزاويه التي في طرفه والزاويه التي
يوترها قايمه سهل معرفة الانحرافين الاخرين لان هذه
الخطوط تعد مستقيمه لحدوث فيها مثلث قايم الزاويه معلوم
الزوايا وضلع فيعلم الاضلاع فانه اذا صار الانحراف معلوما وزاويه طرفه
معلومه وهو يوتر قايمه صار الزوايا كلها معلومه ونسب اضلاعها ثم قد
ظهر لك من هذه الاشكال انه اذا كان سمت الراس شماليا واختلاف

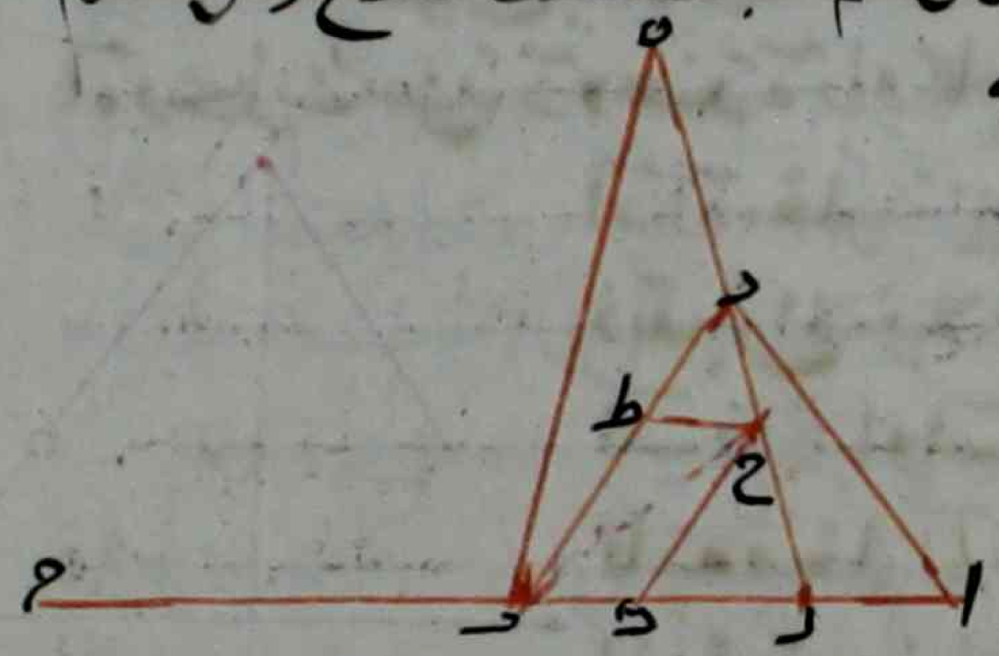
قوس م

كذلك

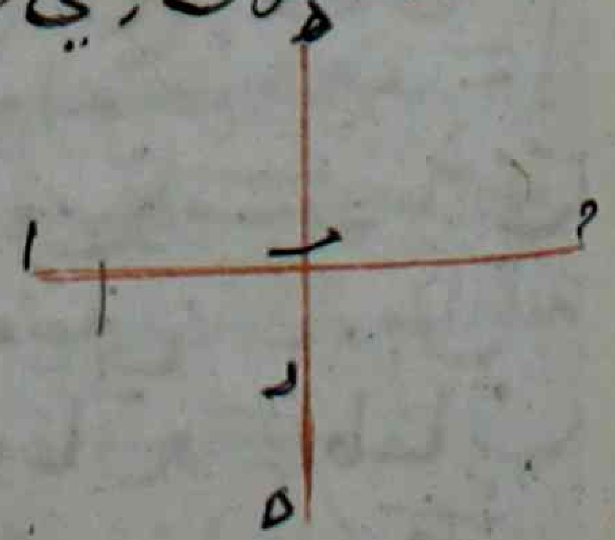
المنظر جنوبي واذا كان جنوبيا فاختلاف المنظر شمالي واذا كان
المايل بين سمت الراس والبروج كان الانحراف العرضي ينقص
من الصحيح وان كان المايل متوسطا كان الانحراف العرضي
زايدا وبان من امر الطول انه اذا كانت الزاوية الشمسية الشرقية
الشمالية منفرجة فان الانحراف الطولي الى المشرق او حادة فالى
المغرب وعلى عكس البروج هذا في الانحراف الذي الى الجنوب
فان كان الى الشمال فالامر بالعكس وانه اذا كانت الزاوية قايمة
فلا انحراف في الطول ولما بين بطلميوس هذه الاشيا عاد فذكر
ان كلام من قبله في انحراف المنظر الارتفاعي ليس على الحقيقة
وانما هو تقريب وان كان مما لا يضر ضررا موثرا في اوقات
الكسوفات لاهم ولا يترك مراعاة اختلاف منظر الشمس اما
كيفيه كون كلامهم تقريبا غير حقيقي فلانهم قد استعملوا بدل
القوس الارتفاعيه الى ناحي القمر وهي في دايرة العرض قوسا اخرى
وهي تمام ارتفاع درجته في الطول وذلك لان ابرخس وضع الشكل
الذي يبين فيه اختلاف المنظر في الطول والعرض هذا
اب ج من فلك البروج و ا د من فلك المايل و ا والقمر على د
وهي نقطة معلومة و د ب القايمة على ا ب ج قوس للعرض
المعلوم فتكون ب موضع القمر في الطول وتكون معلوما ويكون
د ب عرضه الحقيقي ولتكن ه نقطة سمت الراس ولنخرج منه الى ب قوس ه ب
واخرى تمر على د من المايل وعلى القمر وهي قوس ه د ولتكن د ح اختلاف
المنظر الارتفاعي ولتكن د ط العرضي و ح ط اعني ك ب الطولي ولو كانت
قوس ه د وهو البعد الحقيقي معلومة لكان قوس د ح وهو الخارج تعلم
وانما المعلوم فيما سلف قوس من سمت الراس الى نقطة معلومة من البروج لا من المايل

دلالة موضع

ولا من موضع آخر ولو كانت ايضا زاوية ه د ح معلومة من
فلك البروج كان المطلوب من انحرافي الطول والعرض قد يتوصل
الى معرفته من معرفة د ح لو عرفت ومعرفة زاوية ط ح د اذ كانت
كزاوية ه د ح اذ كان ط ح كالموازي لـ ا ب ج ومعرفة زاوية د ط ح
اذ هي كزاوية د ب ا القايمة فكان يعلم بسبب مثلث د ط ح ولكن المعلوم



ه ب لا ه د وزاوية ه ب ج لا زاوية
ه د ح وابرخس ياخذ قوس ه ب معطاة
بان يجعل قوس ه ز معطاة وزاوية
ه د ح معطاة فليجعل ز د معطى
ويبقى ه د معطى وبانه مقصور
على بعد واحد مثل بعد ا ج قال
لكنا نقول ان كان مركز القمر على نصف النهار شماليا او جنوبيا
فكاد ينطبق الانحراف الارتفاعي على نصف النهار وفي هذا ما علمت
فتكون حينئذ الانحراف الارتفاعي والعرضي واحدا وعلى ما سلف ذكره
ومثاله ان تكون ا ج من فلك البروج وخط د ب ه قايم عليه و ب
سمت الراس وليكن القمر على د او على ه فيكون عرضه من البروج د ب
او ب ه ويكون القسي والزوايا التي عند نقطة د ا ونقطة ه فان
جعلنا نقطة ز سمت الراس غير نقطة

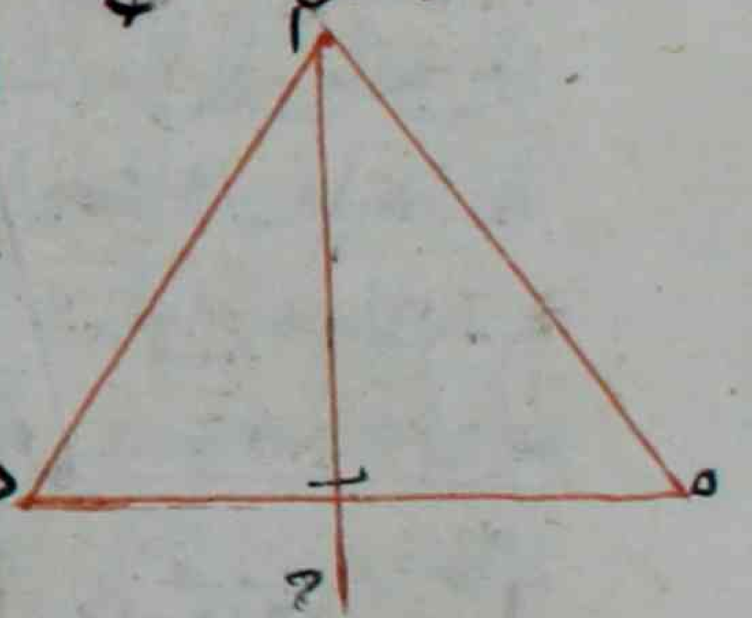


ب وكان فلك البروج قايما على الافق انطبقت
القوس التي من ز الى ب على درجة القمر
الذي من ب الى ح او الى ه وهما في الشكل
الشكل انحرافان شرقي وغربي كما عرفت
فلم يكن انحراف منظر في العرض بل في الطول زايدا وناقص والتفاوت

درجة القمر

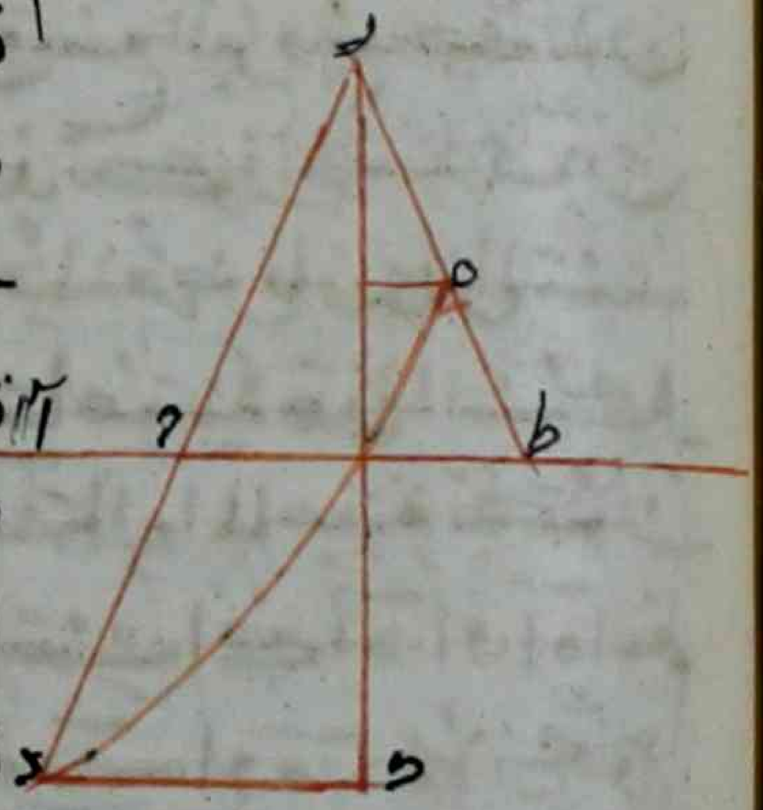
هذا م

فيه التفاوت بين ب ح و د ا و بين ب ح و ه ح وهو انحراف المنظر وكانت
الزوايا من هذه الخطوط لا تقع الا قوائم فكانت المعرفة سهلة فان
وقع السمت على البروج والقمر خارج له عرض مثل ما في هذا الشكل
حتى يكون سمت الراس على ا مثلا و د ا و ه موضع الكوكب و ب
درجته فيكون حينئذ قوسا ا ب ا د مختلفين وكذلك قوسا ا ب
ا ه ويحدث عند د وعند ه زاويتان مختلفتان للتين عند ب ويكون



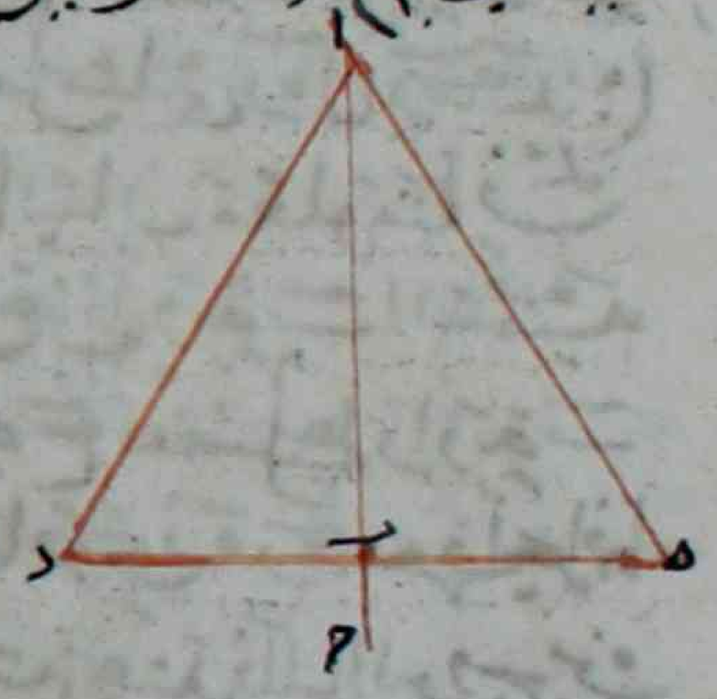
ا د ا ه معلومين اذا اقيما مقام وتوهما لقلة ما بين
ذلك من الاختلاف وانما يكونان معلومين لان
ا ب و ب د ا و ا ب و ب ه معلومان والزاوية
قائمة فنعلم ا د وهو البعد الحقيقي من سمت
الراس فنعرف انحرافه بما عرف   واما اذا كان
السمت وموضع القمر مائلين عن البروج فقد نعرف ذلك بان نخرج اولا
قوس الارتفاع جنوبيا كان او شماليا ثم نستخرج انحراف المنظر فليكن
ا ب ط فلك البروج و ه موضع القمر المائل شماليا و د جنوبيا وهما
معلومان فه ب ب د قوسا العرض على زوايا عند ب قائمة من ا ب ط
و ز سمت الراس و ز ه ط قوس الارتفاع ملاقيا لفلك البروج على ط
و ز د قوس الارتفاع مقاطعا لفلك البروج على ح ونريد ان نعلم
ز ه ز د ولنخرج قوس ارتفاع ز ب ه ومعلوم انه يحدث عند ب
زاوية معلومة ونخرج ه ل د ك عمود لن على ا ب ك فلان
زاوية ز ب ك قائمة فلان زاوية ز ب ا معلومة يبقى ل ب ه من القائمة
معلوما وكذلك د ب ك معلومة وزاويتا ل و ك قائمتان
و ه ب ز د معلومتان فمثلثا ه ل ب د ك معلومان فرب
معلوم النسبة من ب ل ب ك لانه معلوم النسبة من ه ب ب د

المساوي من قوس ل الباقي معلوم ول قائمة فوتر ز ه معلوم وكذلك
زاوية ب معلومة وزاوية ك قائمة
و ب د معلوم ب ك و ك د معلومان
فجميع ز ب ك معلوم و ك د معلوم و ك
قائمة فز د معلوم وكذلك زاويتا ز معلومتان



فزاويتا ط و ح من مثلثي ز ه ل ز ك د
الشرقيتان الشماليتان معلومتان
زاوية ط تنقص عن زاوية ب السمتية
المعلومة بزاوية ط ز ب المعلومة وزاوية ح تفضل على زاوية ب
بعينها بزاوية د ز ب المعلومة فقد علمنا قوسي ز ه ز د فنعرف انحرافهما
الارتفاعي وعرفنا زاويتي ح و ط الحادثتين عند فلك البروج من
قوسي الارتفاع فلا نحتاج ان نوجد بدلهما زوايا اخرى بل يكفينا
هي في نعرف زوايا مثلث الانحرافات قال فتبين ان اكثر ما
يكون الفضل عند هذه الزوايا التي عرفنا تفاضل ما بينها يكون
عندما يكون ب نقطة سمت الراس ولا يحدث حينئذ عند
ب الزاوية التي كانت تحدث من قوس السمت وتكون القسي
الواصلة بين ب و بين ح ا و ه يحدث زوايا قائمة عند ب لان
الواصلة بين ه و ب و بين د و ب من الخارجة من القطب فيكون
الفصل زاوية قائمة وهذا الفصل من جنس الفصل الذي يكون
الوجود عند العدم وكذلك اكثر الفضل من هذه القسي يكون
ايضا في هذه الحال اذ لا يحدث قوس ارتفاعية عنه البتة ان
كان القمر عند ب واما ان كان عند ه او د كانت القوس التي
هي من السمت الى القمر مثل العرض بالتقريب اي العرض مع قليل انحراف

منظر بوجه هذا القدر من التعديل السمتية ان كان في الجهتين
بالسوية على ما علمته وايضا اذا كان وضع البروج بحيث تكون
الدائرة السمتية قائمة على البروج فحينئذ تكون الاختلافين
قوسي اد اه وبين قوسي اب هو قوس اختلاف العرض فان كان السمت
على البروج والقمر ليس على البروج مثل ما هو في هذا الشكل



وهو احد الاشكال الماضية تكون
حينئذ قوس السمت اعني اد او اه اعظم
من اب باقل من دب او هب لان مجموع
ضلعين اطول من الثالث وتكون زاوية
ب اعظم من زاوية د او زاوية ه بزاوية
الان زاويتي اد او اه مثل قائمة منفصل باصغر
من قائمة فان وقع الميل في السمت والقمر جميعا
مثل ما في الشكل الذي جعل فيه ر سمت الدائر وطلب فيه ساير الاشيا
تكون رب اطول من هب الذي للعرض لان زاوية ط ه قائمة
فزاوية ب ه طحا د ه فزاوية رهب منفرجة فرب اطول باقل
من هب اذ كل ضلعين اطول من الثالث واما قوس رد فهي اطول من
رب لان ربد اعظم من قائمة لانها خارجة عن مثلث ب كد القائم
زاوية ك ورد اطول باقل من بد ايضا واما حال الزوايا فان
زاويتي ب تنفصلان على زاويتي ط وح كما علمت بزاويتي د فكل
واحدة منهما اصغر من قائمة ومن يطلبون كيفية الحساب على
هذا الوجه المصحح لاستخراج اختلاف المنظر بان اخذ تمام قوس
الارتفاع للدرجة المحققة مثل ب ر في هذه الصورة واخذ مقدار
الزاوية التي لتلك القوس فتكون زاوية اب ر و هي مثل زاوية له

لان زاوية دب ر الخارجة مثل زاويتي ل وه وا الفا منار متساويتان
فتضعفها حتى تصير زاوية المركز وقدرها من الزوايا قدر القسي واذا
فعلت ذلك صارت قوسا فنا اخذ قوسا كما تدري ثم ناخذ وتر ذلك القوس فليكن
ات ثم ناخذ وتر قوس بقية نصف دائرة وره ل فتعرف نسبة احدهما الى الآخر
والى ه ر ماخوذا قطرا وماية وعشرين جزءا فاذا اضرب في عدد ه ر وهو وتر الغاية
وهو العرض اعني عدد هب من حيث هو ماية وعشرون وان عدده من حيث
هو عرض معلوم وقسم على ماية وعشرين عرف كل واحد منهما بو لحد هب من
حيث هو عرض ولذلك يعلم اضلاع مثلث ب كد المتساوية لاضلاع تلك ولا
يحتاج الى حساب جديد لان ب ه مساو لد و ل لتك وكذلك الباقيان وان
كان القمر على ه نقصت ما خرج من ات من رب وان كان القمر عند د زدت فيكون
معلوما في الاول قوس ر ل وفي الثاني قوس رك فان كنت نقصته فتاخذ مربع
ر ل وتقسمه على الواحد الذي لهب وهو عرض فناخذ جذره فيكون ر ه ولذلك يجب ان يكون
ضربت ر ل في العرض وقسمته على وك فما خرج فهو ه ر ولذلك ان كان القمر عند د فتضرب
عدد دك في نفسه اعني ه ل في نفسه بالاجزا العرض وك ر في نفسه بتلك الاجزا وناخذ
جذره فيخرج رد وتحصل من جميع ذلك انك تضعف الزاوية الصغرى وتجعلها قوسا
وتاخذ وترها ووتر ما بقي من وك وتضرب كل واحد منهما في العرض وتقسمه على
وك وتحفظ ما خرج وتنقص ما حصل من الزاوية الاولى عن قوس تمام ارتفاع درجة
الطول ان كان سمت الدائر والعرض في جهة واحدة او تزيده ان كان في خلافهما
حصل وتنقي تاخذ مربعه ومربع وتر الزاوية الاخرى المحفوظة معه وتاخذ
جذرهما فهو تمام ارتفاع القمر ع آخر المقالة الخامسة ويتلوه في المقالة
السادسة معرفة عظم اجرام الاجتماعات والاستقبالات والحمد لله رب
العالمين وصلواته على سيد المرسلين محمد
وآله الطيبين الطاهرين ع

من حيث هو عرض لا من حيث هو وتر
مثلث من حيث هو جميعا حرا ا
صح

بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة السادسة في معرفة عمل جداول الاجتماعات والاستقبالات

ثم شرع بعد ذلك في امور الاجتماعات والاستقبالات لتعرف منها
احوال الكسوفات وال[illegible] ولولا ايثار تسهيل السبيل
لكان فيما حقق من تقويم مسير النيرين كفاية لمن لا يكسل في اصابة
هذا الغرض الا انا نريد ان نرسم جداول لتحصيلات الاتصالات
الوسطى لئلا نحتاج ان نحسب كل وقت من راس ما نثبت موضع النيرين
لاول تاريخه المستعمل المبني على سني المصريين وقسم البعد بين النيرين
في ذلك الوقت على حركة البعد كل يوم بالوسط فخرج خمسة ايام
وسبع واربعون دقيقة وثلث وثلاثون ثانية من اليوم وهو لا محالة
ايام تقدم الاجتماع الوسط قبل التاريخ ثم حسب من وقت التقدم على
التاريخ شهرا وسطا فعرف وقت الاجتماع الوسط بعد التاريخ
فكان بعد نصف نهار اول يوم توت كج يوما مد
نز وعرف ايضا موضع الشمس الوسط وبعدها من الاوج
وموضع القمر في الاختلاف والعرض لذلك الوقت
واذا كان ذلك معلوما في اول التاريخ والمدة بين
اول التاريخ والاجتماع الذي بعده معلومة فاذا اسقط
من مبداء تاريخ هذا الاجتماع نصف زمان شهر وسط
فكان حيث انتهى ذلك من اول التاريخ للتحصيلات حيث
ومن التاريخ المثبت للاجتماع الوسط فذلك وقت الاستقبال
الوسط فحصله وحصل مواضع النيرين المذكورة فيه ورتب جداول
الاجتماعات والاستقبالات كل جدول اما للاجتماع واما للاستقبال

خمسة واربعون سطرا في خمسة صفوف في الاول سطور العدد للسنين
للسنين المجموعة وفي الثاني اليوم من الشهر الذي يكون فيه الاجتماع او
الاستقبال واجزاؤه وفي الثالث موضع الشمس الوسط من اوجها
وفي الرابع اجزاء اختلاف القمر وفي الخامس اجزاء عرض القمر مبتدا رسم في
اوائل الجداول في سطور العدد للسنة الاولى واحدا وهو اول الاجتماعات
والاستقبالات ثم في جدول الايام كم كان من الشهر الاول من تاريخه
لوقت الاجتماع وفي الثاني والثالث والرابع اين كانت مواضع النيرين المذكورة ره
ولما كان في خمس وعشرين سنة مصرية الا دقيقتين وثلثي دقيقة بالتقريب ثلث سنه
شهور باسرها بالتقريب وذلك لانك اذا قسمت ايام خمس وعشرين
سنة مصرية على ايام شهر واحد فضل هذا العدد من الدقائق والثواني
فلما جعل بين سطور العدد للخمس والعشرين خمسة وعشرين وجب ان
ننقص الدقائق وهي ه‍ ب مرة الناقصة في كل سنة مصرية من جدول
ايام لذلك وبني الامر في سائر الصفوف على موجب مقابلة ما نقص ثم
رسم جدولا للسنين المفردة مشتركا للاجتماعات والاستقبالات
في الصف الاول منها عدد السنين وفي الثاني ما يفضل على السنة المصرية
من ستة ثلاثة عشر شهرا من الشهور القمرية وهذا الفضل من الايام
هو يح ما مح ثم اجري حركة الكواكب من الحدود المذكورة
في تلك المدد لتزاد على مواضعها الموجودة في السنين المجموعة وحصل
الى ان بلغت وجعل بين السنين المصرية مرة باثني عشر شهرا وقسم
ومرة بثلثة عشر شهرا على ما راه الموفق واقرب الى المطابقة ولانه لو
اسقط من السنة الاولى اثني عشر شهرا من الشهور القمرية لم يقع الاجتماع
الاول في الشهر الاول من شهور القبط لان السنة القبطية وهي
ثلثمائة وخمسة وستون يوما ازيد من السنة القمرية فاحتاج الى ان ياخذ الشهو

القمرية في اول التاريخ بثلثه عشر شهرا ليقع الاجتماع الاول في السنة
الثانية في اول شهر من السنة القبطية ثم لم يكن بد من ان تجعل الشهور
التي للسنة الثانية اثني عشر شهرا ليقع ايضا في الشهر الاول من
السنة الثالثة والا لكان يقع لو زاد على اثني عشر شهرا في الشهر الثاني
عشر في هذه السنة كما كان يقع لو لم يزد على اثني عشر شهرا قبل
الشهر الاول في السنة التي قبلها وذلك لان ايام السنة القبطية وان
كانت اكثر من ايام السنة القمرية فانها اذا انتقص منها فضل الثلثة عشر
شهرا القمرية عليها بقي الباقي اقل من ايام سنة واحدة قمرية فلم تحتمل
الباقي اثني عشر شهرا بل وقع خارجا منها في الشهر الثاني ثم فضلا
عن ان يكون ثلثة عشر شهرا الا انه يقع خارجا عنها بقدر ما يكون
الباقي اكثر من سنة القمر فيحتاج لذلك ان تعاود استعمال ثلثة عشر
شهرا فيكون مرة كذا ومرة كذا فانه قد يفضل تارة بايام اكثر
من نصف الشهر وتارة بايام اقل فان بدا ان لا يقع الاتصال الشهري
خارجا عنه مع تحصيل ايام الفضل في الصف الثاني وعمل الاثني عشر
شهرا ايضا جدولا في الصف الاول عدد اثني عشر شهرا و في الثاني
ايام كل شهر متزايده و في البواقي مواضع النيرين المذكورة ع

فصل في معرفة حساب الاجتماعات والاستقبالات
الوسطى والحقيقة وعلم كيف تعمل بهذه الجداول على انك باسكندريه
لان تاريخ الايام بحسب اسكندرية قال ووجه حسابك ان
تحسب لسنتك فتعلم كم هي من اول سني التاريخ فان وافق شيئا من السنين
المجموعة اخذت ما بازايه من الصفوف كلها فكان ما اخذت
من الصف الاول اليوم والساعة التي يقع فيها الاتصال فان كان
دون ثلثين فهو من الشهر الاول وان كان اكثر من ثلثين فهو من الشهر

163

الثاني تلك العدة الزايدة على ثلثين وتكون ما ماخذه من الصفوف الاخرى
هو مواضع الكواكب في تلك الساعة وان لم توافق اخذت ما بازا
السنين المجموعة من سنيك من كل صف واخذت ما بازاء ما بعده
الى تسلك من السنين من السنين المفردة فاما ان كانت سنتك الرابعة
بعد السنين المجموعة اخذت ما بازاء اربع سنين من الصفوف
فاضفت كل ما اخذت من السنين المبسوطة الى نظيره مما اخذت من
السنين المجموعة كان ايا ما او اجزا مسير النيرين وكان ما اجتمع من
ذلك عدد الايام واجزا موضع النيرين فان كان عدد الايام دون
شهر وذلك حين ما يكون مما تجتمع في الصفين الذين للمجموعة
والمبسوطة ايام شهر مصري وهو ثلثون يوما فما اجتمع فهو اليوم
والساعة من الشهر الاول من سنتك وان كان ما اجتمع زايدا على ثلثين
نقصت ما اجتمع من ثلثين ثلثين فما بقي فهو كذلك من الشهر الثاني
والثالث او حيث انتهى فان كان مع سنتك التي عرفت تاريخها من اول
التحصيل شهور مثلا كخمسة اشهر مضين من سنتك اخذت ما بازاء
خمسة اشهر من الصفوف كلها فزدتها على ما اجتمع من السنين المبسوطة
والمجموعة وطرحت مما اجتمع من ايام المبسوطة والمجموعة والاشهر
ثلثين ثلثين فما فضل فهو الوقت من الشهر الذي انت فيه ولان دقايق
الايام في هذه الجداول لم تحسب قسمة كل يوم الى ستين لا الى
ساعات ثم يجب ان يكون ذلك اجزا ساعة استوائية بان تاخذ لكل
دقيقتين ونصف ساعة استوائية ثم تحسب فتعدل الساعات
بتعديل الايام بلياليها فقد يقع من ذلك فضل تعتد به وتحسب ما
بازاء ذلك الفضل من كل شي ما تعلم فيكون ذلك ساعة الاتصال
الوسط من ذلك اليوم ومواضع الحركات الوسطى ثم تقومها على ما

تعرف فاذا وجدت السنين حينئذ مجتمعين او متقاطرين بالحقيقة
فالاتصال الوسط والمقوم واحد وان رايت القمر بعد لم يلحق
او جاوز الشمس فحصل البعد بينهما فان كان القمر لم يلحق بعد فزد عليه
بعد ما تسيره الشمس الى ان يلحقها القمر فهنالك ساعة الاتصال وان
كان القمر جاوز الشمس في اتصالها فزد على البعد بينهما ما تكون
الشمس سارته حتى يحصل هذا البعد ويبلغ ذلك البعد بالتقريب جزء
من اثني عشر جزوا من البعد الذي هو نصيب الشمس من مسيرها في
ذلك البعد وعلى ما يتحقق ذلك من بعد فاخرج حصة ما بين القمر وموضع
الاجتماع مع الشمس واذ هو مقاطر موضع الاستقبال اعني المقوم
فاذا فعلت ذلك فانظر في كم ساعة استوائية يسير القمر بسيره
المعدل تلك الاجزا فان ذلك هو وقت الاتصال الحقيقي فزده او
نقصه من الوسط تزيده اذا كان جاوز المقوم وتنقصه ان كان لم
يلحق وذلك بحسب اسكندرية قال وانت يمكنك ان تاخذ في كل
وقت حركة القمر للساعات بان تاخذ الاجزاء الاختلاف للزمان
المفروض وتاخذ من جدول التعديل ما يصيب الجزء الواحد من
اجزا الاختلاف من فضل التعديل في تلك البروج فاذا علمت كم
فضل درجة واحدة نظرت كم اجزا الاختلاف الوسط لساعة
فعلمت انه كم يخصه من ذلك واجزا الاختلاف لساعة لب
دقيقة وثو ثانية فاذا عرفت فضل تعديل درجة عرفت فضل
تعديل هذه الدقايق فزدت او نقصت على ما يجب من المسير
الوسط في الطول لساعة فيكون هو الطول المعدل في ساعة
ثم اذا علمت وقت الاستقبال والاجتماع الحقيقي باسكندرية فيمكنك
ان تحوله الى غيرها **فصل** في حدود كسوفات

ساير

164

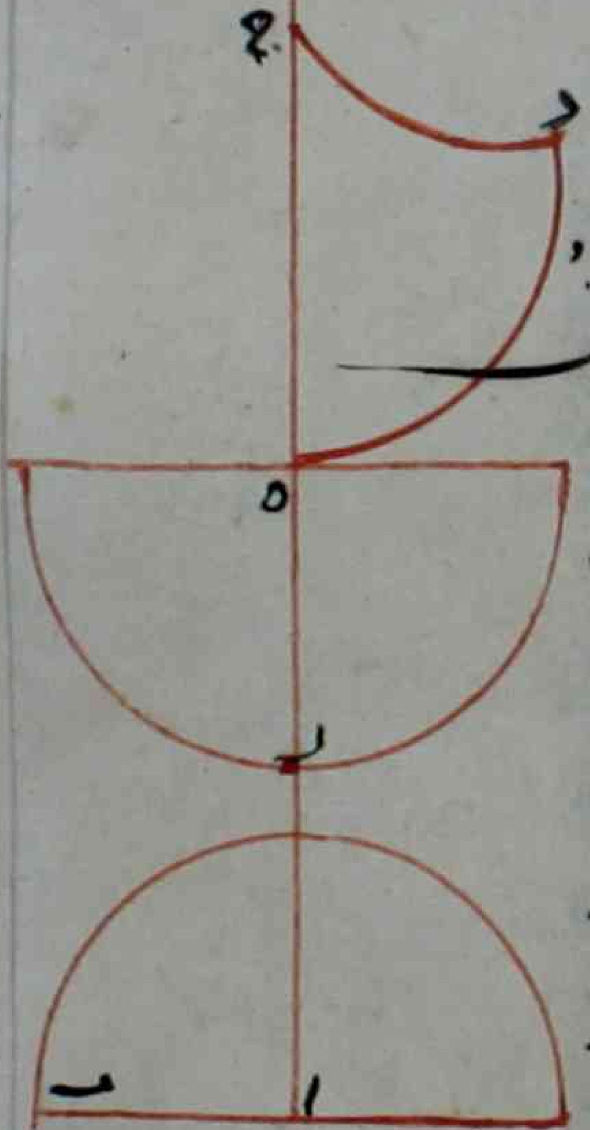
الشمس والقمر ولما قوم الاتصالات اخذ في بيان حدود
الكسوفات وهي نقطة الفلك المايل محدودة البعد من العقدة
مشتركة من القسي التي لا يقع فيها كسوف البتة والتي يمكن ان
يقع فيها كسوف قال قد كنا حسبنا فيما سلف من كلامنا
قطر القمر فكان نو بر وهو في بعده الابعد من تدويره قوسا من الدايرة
الكبيرة هي ه لا كـ والان فانا نريد ان نتوصل من ذلك الى ان نقرر
حدود كسوفات القمر التي هي اعظم ما يكون اي ابعد ما يكون
من العقدة طولا ومن دايرة البروج عرضا فيجب ان يكون ذلك
والقمر اقرب ما يكون عند الاتصال من الارض ليكون اعظم في
الرؤية وذلك ان يكون في حضيض التدوير وهنالك قطع المخروط
الظلي ايضا اعظم قال فلنذكر ذلك من كسوفين رصدا
والقمر في اقرب قربه الكاين في اتصالاته فذكر رصدا انكسف
القمر فيه من ناحية الشمال فلا محالة انه كان جنوبي العرض
وكان مقدار الكسوف سبع اصابع وحصل الوقوف على الوقت
موضع القمر كان من اختلافه قسي مـ وهو يقرب حضيض التدوير
من الشمالية صح كـ وكان بعده من العقدة ح كـ لا محالة فاذن
اذا كان قرب القمر في اقرب قربه من الارض وحيث يكون دايرة
قطع المخروط اعظم ما يكون حيث يقع فيه القمر وذلك حيث
بعده من العقدة في ما يليه ح كـ فانه يقع من القمر في الظل
نصفه وجزء من اثني عشر وذكر رصدا اخر ايضا كان اختلاف
القمر فيه على حسب ذلك النظر قح مو وهو قريب من الحضيض
وكان بعده من العقدة رقـ لو ومن مركز الظل على شكل تلك
تلك الدايرة وكان الكسوف الى الجنوب ثلث اصابع فكان القمر

لا محالة شمالي العرض ففي مثل هذه الحالة وقع في الكسوف ربع قطر
القمر لكن العرض للقمر في رصدنا الاول يكون لا محالة ه ح
كو وفي الثاني ه ند ن وذلك من اذا علم البعد من العقدة فاذن قد
كان بزيادة ه نا مر في قرب القمر من فلك البروج وهو نقصان
العرض يدخل من قطره ثلثه وهو التفاوت بين الكسوفين وفاقه
هاهنا ه نا مر فاذن جميع قطره نحو من ثلاثة اضعاف هذه الدقائق
وهو ه له ك ولا محالة عرض القمر معلوم وكان يدخل في الرصد
الثاني ربعه ودقائق الربع من العرض معلومة وهي ه ح نه وهذه
الدقائق الربع الباقي الى المركز وهي التي من طرف الكسوف ومن
مركز القمر فاذا اسقط هذا الربع من العرض فالباقي وهو نصف
قطر دائرة قطع الظل في ذلك الموضع معلوم وخرج بالحساب
ه مو بالتقريب وهو اكثر من ضعف وثلثة اخماس نصف قطر
القمر شيء لا نعتد به ونصف قطر القمر في اقرب قرب القمر
الكائن في اتصالاته يكون ه نر م بالتقريب واذا علم نصف
قطر الظل هناك ونصف قطر القمر فمجموعهما عرض حد الكسوف
ومجموعهما ا ح م ؛ قد بين مقدار عرض القمر الذي هو حد الكسوف
وذلك اذا كان في بعده الاقرب واما الشمس فان نصف قطرها
مساو لنصف قطر القمر في بعده الابعد وهو معلوم ونصف
قطر القمر في البعدين معلوم فاذا كان البعد المرئي بين مركزي
الشمس والقمر مساويا للنصف قطر القمر في ذلك الحد ونصف قطر
الشمس مجموعين وهو حد الكسوف ونعلم ذلك باحاطتنا باختلاف
المنظر في كل موضع لما كان نصف المقدارين مجموع نصفي قطري
الشمس والقمر وذلك ه لح ك لان نصف قطر الشمس له م بالتقريب

ونصف قطر القمر في البعد الاقرب ه نر م بالتقريب ه لح لك واذا
كان عرض القمر ه لح ك فان البعد من العقدة و كد لان الدرجة
الواحدة من العرض بعد احدى عشرة درجة ونصف من العقدة
فجعلناه لح ك ثانيا ونستخرج الرابع فيصل احد المماسة واذا لم يكن
انحراف لم ينكسف فان كان انحراف كان كسوف اذا كان
الانحراف بالقدر الذي يوجب الانتقال عن المماسة الى المقاطعة
والستر وذلك اما في الطول حين يكون فلك البروج على سمت
البروج الرؤوس واما في انحراف العرض اما الى الشمال واما الى الجنوب
والذي الى الشمال فيقع منه في الاقليم الاول اذا كان في الاسد والجوزا
ثاني دقائق محتسبا باختلاف المنظر للشمس فيصير مع نصف المقدا
ه ما وحينئذ يكون قوس الطول باستخراج الربع قريبا من ربت
فان زيد عليه اختلاف المنظر في الطول وهو يلون دقيقة بالتقريب
يبلغ ذلك ح كب واما اكثر ما يكون من الجنوب ففي الاقليم السابع
لح دقيقة وحينئذ يكون غاية انحراف الطول ه نه وذلك في
العقرب وفي الحوت يضاف الانحراف العرضي الى نصف المقدارين
ونستخرج بالنسبة القوس فيكون ه مركو ويزاد عليها انحراف الطول
فيكون ه نر ما وهو اذن القوس من العقدة فالان فقد بان
انه اذا لم يكن انحراف البتة فالقوس ه كد وان كان انحراف جنوبي
فهي ح كب او كان انحراف شمالي فهي نر ما وانت تعرف الباقي وقد
نهم هذا المعنى بشكل فقالوا ليكن قوس اب من البروج وقوس
دح من المايل للقمر وليكونا مقدار ما لمجموعه في زمان الكسوف
وليفرضا متوازيين عند الحس في ازمنة مسيرات الكسوف فان
ذلك غرضنا وليكن قطعة من الدوائر الكبار التي تمر بقطبي الدائرة

المايله ونصف دايرة الشمس حول آ ونصف داين القمر حول ه
متماستين بالروية على ر واه وهو البعد المري بين مركزيهما عندما
يكون النيران متماستين في الروية وهما مجموع نصف القطرين في
كل بعد يفرض من الارض وليكن في بعد يفرض من الارض وليكن في
أقرب القرب مجموع ما بين المركزين وفي كل بعد واختلافات
منظر القمر الثلاثة في ذلك الاقليم وذلك البعد كلها معلومه قال
فان كان مركز القمر على الحقيقة عند ك ى د كان د ه اختلاف
المنظر الكلي للقمر و د ح تكاد ان تكون اختلاف المنظر في الطول
د ح ه في العرض وهي معلومه بالاصول السالفة و د ح مساو لنظير
من فلك البروج الذي هو اختلاف المنظر في الطول بالحقيقة
مساواة بالتقريب اذا اخذت الخطوط متوازية وجميع ذلك
يكون معلوما في الشمال وفي الجنوب في الاقاليم التي يعقل فيها
اختلاف منظر ويصير قوس ا ه ح معلومه وقد تساهل في اخذه
خط ا ه ح قوس العرض فان قوس العرض هي التي تخرج من قطبي البروج
اللهم الا ان يعني بالدايره المايله دايره البروج وعلى ان الاختلاف
في ذلك قليل جدا او يعود يقول وليكن خط ح ه الى الجنوب
وليكن ح د دقيقة فدلك كثر ما يمكن في اقاليمنا الى حيث اطول
النهار تو ساعة من الاختلاف العرضي
فيكون ح د الطولي نه دقيقة وجميع
ا ه ح صا دقيقة فقد عرف العرض عند هذا
الجزء وهو اول جزء يمكن ان يقع فيه الكسوف
الشمسي الى الجنوب في هذه البلاد وذلك
في العقرب والحوت فاذا عرف العرض المري عرف البعد الذي من

من العقده في المايل وهو يكون بر كو وتر بعد عليه ح د ومو نه دقيقة
يكون بز حزا ما آ دقيقة وأما في جهة الشمال فيكون مقادير هذه التي
لا تخرج البعد عن العقدة اقل ويكون حسابه على ما علمت ح
كد فان ا ه ح يكون اكثره في البلاد المذكورة ح دقايق و د ح ل
دقيقة وذلك في الاسد والجوزا فقد تبين بعد جدا لكسوف
القمري في الشمال والجنوب في الداين المايلة في مثل هذا الاقليم
وعلى حسب ذلك فاعلم انت من نفسك في اقليم اخر الاختلاف منظر
وان لم يكن اختلاف منظر فحده حيث العرض مجموع المقدارين
قال ولما كان اكثر ما يقع من الاختلاف بين الاجتماع الوسط والحقيقي
هو مجموع اختلافي الشمس والقمر وذلك سبعة اجزاء وكد دقيقة
فان غاية تعديل اختلاف القمر هو ه آ وغاية تعديل الشمس جز وان
كح دقيقة وذلك كله سبعة اجزاء وكد دقيقة والى ان يقطع
القمر هذا القدر تكون الشمس قد سارت جزا من ١٣ اجزائه وهو
لد دقيقة والى ان يقطع القمر هذا ايضا تكون الشمس قد سارت
جزا من ١٣ اجزائه وهو قريب من ح دقايق وما سيره الشمس في مدة
سير القمر هذه الدقايق اقل من ان يعتد به فجملة ما سارته الشمس الى
ان يلحقها القمر جزء من ١٣ اجزاء من سير القمر الى وقت اللحوق بالمعر
وهو لح دقيقة فلنرده على اختلاف الشمس فيكون ح د ح فاذا جمعنا
البعد بلغ وهذا الفصل بلغ جميعه د ير وهو الذي يحتاج ان تقطعه
القمر الى وقت الاجتماع الحقيقي وهو غاية الفضل بين الاتصالات
الوسطى والحقيقية وقد تبين من هذا ان الشمس يحتاج ان يتحرك بين
الاتصال الحقيقي والوسط جزا من اثني عشر جزءا وما يتحركه القمر
لكن القمر عند مثل هذا الكسوف الذي نحن في ذكره يكون في البعد



الاوسط من تدويره يجب لا تعديل له وينبغي تعديل الشمس وزيادة ما تحركه
الشمس على النسبة المذكورة واذا كان غاية تعديل الشمس ب كح
فالواجب ان يؤخذ جزءا من اثني عشر جزءا من ذلك وهو يا دقيقة وتي
يكون جميع ذلك لد دقيقة وهو ما يحتاج ان يقطعه القمر
الى الاجتماع الحقيقي لكن بطلميوس اخذ مكانه ما يسيره الشمس
من الاتصالين الحقيقي والوسط وهو لو دقيقة وزاده على مسافة ما بينهما
فبلغ لب درج وهذا مما لا يكون فكانه تساهل في ذلك واخذ
الامور على غاية حدودها في الافراط فاذن ينبغي ان يرسم لحد الكسوف
الوسط وهو الذي لمركز التدوير بلا ث درج فيكون حد مركز
التدوير في الشمال ه م جزءا وا عو دقيقة وفي الجنوب ما جزءا وكب
دقيقة وما بقي من القوسين من الفلك لا اربع لا يمكن ان يقع فيها كسوف
البتة فاذا كان بعد القمر الوسط الدوري حين اول اعداد الاتصالات
من النهاية الشمالية سط جزءا ونط دقيقة فقد وافى الحد فاذا جاوزه
كان كسوف الى ان يجوز الحد الاول الجنوبي وهو سط نط وبعد
تمام القوسين اللتين احدهما وهي الشمالية ك ما والاخرى وهي الجنوبية
يا كح وذلك كله ما جزءا كب دقيقة فاذا جاز لا يكون البتة
كسوف الى ان يسير دح جزءا ولح دقيقة فيقصر عن العقدة الاخرى من لز
جهة الجنوب يا جزءا كب دقيقة وهو بعد العقدة بقوس من الشمال
مبلغها يا كح ثم يدخل في حد الكسوفات الى ان يجوز رص جزءا ما
دقيقة فلا يقع كسوف البتة ولما كان كما بين حد كسوف
القمر حيث عرض القمر سح دقيقة لو ثانية ونسبة العرض الى البعد
عن العقدة على ما بينا هي نسبة جزء الى احد عشر ونصف فيكون
بعده عن العقدة نت دقيقة ولما بين بعينه مراد الوسط ثلاثة

اخر الا ان حكم هذا في المقاطرة كحكم ذلك في المقارنة في انه لا تعديل
البتة بل القمر على اوج التدوير دائما والذي بين الاتصالين هو تعديل الشمس
مع زيادة حركة الشمس في المدة المعلومة فيكون اول حد الكسوف
بعد القمر الوسط يه ست وذلك واحد في جميع الجوانب فاذن اذا كان
بعده من الشمالية الى عد مح لم يكن كسوف ثم يكون الى قه ست
ثم لا يكون الى رند مح ثم يكون ونصف الى حر حد اول الاتصالات
حدود الكسوف ليسهل العمل بها **فصل** في ابعاد ما بين
الشهور التي قد يكون فيها الكسوفات ثم اخذ نعرف في كم
مدة يعود الكسوف حتى لا يحتاج ان نرجع الى الحساب في كل اتصال
ه ننظر يكون كسوف ام لا يكون بل انما نرجع ونشتغل براعا
ذلك عند حصول المدة التي في مثلها يقع الكسوف ولما كانت المدة
الوسطى لخمسة اشهر من اتصال الى اتصال بالوسط اذا فرض فيها للشمس
اسرع مسيرها لم يمكنها ان تقطع اقصر ما بين حدي الكسوف
كان اسرع مسيرها يزيد على مسيرها الوسط الذي هو قمه لب باربعة
اجزاء ولح دقيقة واذا فرض فيها للقمر ابطأ السير حتى لا يتجاوز ما بناجز
عن هذا الوسط المشترك ويكون ما بين الوسط والحقيقي مهلة
تحرك الشمس فيها زيادة مسافة فيزيد ذلك في مهلة الشمس واذا فرض ذلك
كان تعديل القمر الناقص مقدار ح م لان اكثر فضل سيره في اختلافه
في تلك المدة يكون قيط جزءا وه دقائق ويكون البعد بينهما ح
جزءا ولح دقيقة والجزء من اثني عشر من ذلك لوقت لحوقه الشمس وهو آ و
فيكون د لح بالتقريب وستة العرض قح كا وهو درجة وست دقائق
يزاد على فضل اختلاف الشمس فيكون ه مد بالتقريب فاذا زدنا على الوسط
تعديل الشمس مع هذه الزيادة وهو درجة وست دقائق كان الجميع

فقط جزا وه دقايق وسير القمر في هذه المدة في العرض فيح كا لكن
حدود الكسوفات لبعد القمر الوسط من الارض هو حيث
العرض جزؤ واحد لانه كان للاقرب عرض جزء وله دقايق ولو
ثانية وهو مجموع المقدارين وللابعد عرض لو دقيقة وكد ثانية
والواحد كا الواسطة بينهما فهو عرض الواسطة بينهما وحيث
العرض جزء واحد فان بعده من العقدة يا اجزا ول دقيقة فاذا اسقط
ضعفه من نصف الدايرة بقي قيح جزا وقوس هذا الاتصال يزيد عليه بجزء
وه دقايق فاذن هي قوس كسوف وهذا الفصل الذي بين الخمسة الاشهر
الوسطى وبين الحقيقية وهو مسير القمر الحقيقي من اتصال الى اتصال دون
الذي للمسير من كبر المدور فاذن يمكن ان يقع في طرفي اكثر ما يكون
من خمسة اشهر كسوفان قمريان لكن من جهة واحدة لا غير واما
انه هل يعود كسوف في اقصر مدة سبعة اشهر طلبا لان لا يكون قوس ما
بين الاتصالين زايدا على القوس التي طرفها داخل في حد الكسوف من
الجهة المقاطرة لنقطة الكسوف فالـ فان هذا لا يمكن وان
وان جعلنا مسير الشمس ابطا ما يكون ومسير القمر ابطا اسرع ما يكون
حتى يلحقها في اقرب مدة مثل القوس المذكورة لان قوس القمر في هذه
المدة الوسطى بالمسير الوسط ٢٥٣ اجزا ومه دقيقة وتعديل القمر الزايد
يكون طا جزا وح دقيقة لان قوس الاختلاف يكون قو جزا وح
دقيقة واكثر تعديل الشمس الناقص يكون في مسيره في مثل هذه المدة
اربعة اجزا ومب دقيقة وانت تعلم انه اذا كان هكذا يكون القمر
قد ادرك الشمس بالسير المقوم قبل ادراكه اياها بالوسط وتكون الشمس
قد ادركت قبل ان بلغت وسطها لانها ناقصة السير وتكون بين الوسطين
مجموع التعديلين وهو يد مه والجزء من اثني عشر منهما معلوم فاذا زيد ذلك

على تعديل الشمس بلغ ه نه وذلك مبلغ ما يجب ان ينقص من وسط القمر
في العرض وكان قوس الاتصال ه نه ومسير القمر في العرض يكون في
هذه المدة ريد جزا ومب دقيقة فاذا انقص منه هذه الاجزا بقي قوسه
المايل رح اجزا مر دقيقة وهو اعظم من احدى القوسين التي تقع فيها
الكسوف واصغر من التي تليه فاذن لا يمكن ان يكون في طرفي سبعة
اشهر البتة كسوفان قمريان ولننظر هل يمكن ان يكون للشمس كسوفان
في طرفي مدة خمسة اشهر في بلد واحد بعينه فنقول قد علم ان
قوس القمر من المايل في اطول مدة خمسة اشهر قمطه والقوس التي لا
كسوف فيها في بعد القمر الوسط الا باختلاف المنظر دون تغير
الماسة هي قسر جزا لو دقيقة لان المقدارين هنا لك لب دقيقة ك
ثانية لان نصف قطر القمر في البعد الاوسط جعل زايدا على نصف
قطره في البعد الابعد فنضيف زيادة الاوسط على الابعد اليه
فكان لو دقيقة وم ثانية ونصف قطر الشمس يعرسانه دقيقة
ومر ثانية وذلك لب دقيقة وك ثانية والبعد من العقدة ستة اجزا
وس دقيقة فقد فصل القوس التي لا كسوف فيها ثماني درج لا دقيقة
وهذا المقدار يوجب زيادة عرض على حد الكسوف مبلغها مه
دقيقة بالتقريب فان امكن ان يقع في احد الاجتماعين من اختلاف
المنظر ما هو اكثر من هذا المقدار امكن والا لم يمكن ثم من
البين على ما قلنا ان حركة الشمس اذا وضعت اسرع ما يكون
في هذه المدة واعظم اختلافا وذلك من تلي السنبلة الى تلي الدلو وحركة
القمر ابطا ما يكون كان البعد بين النيرين على ما قلنا مجموع التعديلين
وهو ح جزا وح دقيقة ويزاد عليه جزا من اثني عشر ليكون
ترجزا وكد دقيقة والقمر يسير هذا القدر في يوم وساعتين وربع

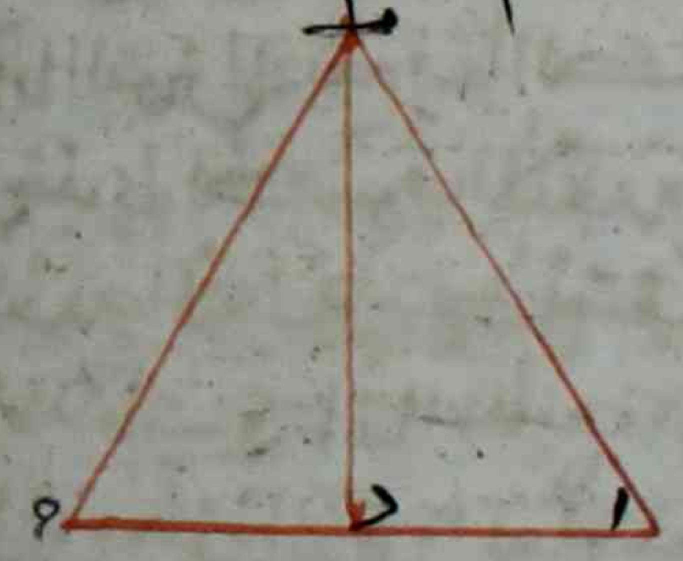
فلنرد ذلك على ايام خمسة اشهر وسطى التي هي قمز يوما ويه ساعة
ونصف وربع ساعة تجتمع المدة العظمى خمسة اشهر في هذا المكان
قمح يوما وكح ساعة ويحتاج الى موافاة الوقت الذي كان فيه الكسوف
الاول الى ست ساعات اخرى لم لسنا نجد في جميع هذه المسكونة
اختلاف منظر الى الشمال في البرجين المذكورين في هذا المكان قبل موافاة
هذه ست ساعات بحيث يكون زائدا على مه دقيقة لا بانفراده ولا
بالاجتماع بان يكون بعضه واقعا في الكسوف الاول وبعضه في
الكسوف الثاني حتى يدرك طرفا الكسوف المدة وذلك عند ما يكون
القمر في الجهة الجنوبية من الشمس ومن فلك البروج حتى يقع اختلاف
المنظر الموجب للكسوف شماليا بان يكون متوجها من الذنب
الى الرأس واما الانحراف الى الجهة الجنوب فقد يمكن ان يقع
اختلاف المنظر في البرجين ما يزيد على ذلك قبل تتمة المدة المذكورة
بالست الساعات المذكورة بالست الساعات المذكورة وذلك
اذا كان الغارب في الاجتماع الاول اول السنبلة وكان وسط
السماء في الاجتماع الثاني اول الدلو ففي هذا الموضع يقع للقمر في بعده
الوسط انحراف جنوبي اذا اجتنب بالذي للشمس يبلغ المقدار
المطلوب اما تحت معدل النهار ففي اول العذراء كب دقيقة
وفي اول الدلو يد دقيقة واما حيث يكون اطول نهارهم اثنتي عشرة
ساعة ونصفا ففي اول العذراء كز دقيقة وفي اول الدلو كب دقيقة
ومجموعهما يزيد على مه باربع دقائق وكلما امعن في الشمال كانت الزيادة اكثر
وهذا يكون في الجانب الشمالي من الشمس لا محالة بان يكون القمر متوجها
من الرأس الى الذنب فهذا ما فعله بطلميوس واما في اقصر ما يكون
من سبعة اشهر فقد يمكن للشمس ايضا كذا ذكرناه في باب الكسوف

القمر ان يحصل القوس في المايل يكون في هذه المدة رح جزءا
ومز دقيقة والقوس التي للكسوف فيها في بعد القمر الوسط اصغر منه
بستة عشر جزءا وكح دقيقة لان تلك القوس قب جزءا وكد دقيقة
اعني القوس التي تبتدي من الجزء الذي قبل العقدة وتنتهي الى الجزء الذي
بعد العقدة المقابلة وبين العقدتين قف درجة فيراد من الجانبين
ضعف وست في البعد الاوسط ومكانه في الاقرب في كد فيصير
قصب كد وفي العرض جزء واحد وكه دقيقة بحيث يكون
انحراف واحد ومجموع انحرافين يزيد عليه بعد ان يحسب بانحراف
الشمس يزيد عليه فهناك يمكن ذلك ومعلوم ان سير الشمس ههنا
يكون من اول الدلو الى ناحية العذراء وقد علمت التعديل الشمس
والقمر في هذه المدة وما يسيره الشمس الى لحوق القمر اياها وهو
كذم وجزء من اثني عشر والقمر يسير هذا القدر في يوم واحد وخمس
ساعات فينقص هذا من المدة الوسطى لسبعة اشهر التي هي رز وايام
ز ساعة يبقى ره ايام ست ساعة فيبقى للوقت الاجتماع الاول الذي
كان في آخر الدلو ست ساعة فالبلاد التي تكون فيها للشمس انحراف
منظر في احد البرجين يزيد عليه البعد الواحد والخمس والعشرون دقيقة
او في كليهما مجموعين ويكون من جهتي اثنتي عشرة ساعة بان تكون
احدهما مغربا والآخر مشرقا لا محالة حتى يكونا فوق الارض وهناك
يمكن عود الكسوف فاما اذا اعتبر انحراف المنظر الى جهة الشمال
فغير ممكن البتة لانه لا يبلغ الانحراف الشمالي في البعد الاوسط
ازيد من كح دقيقة ولا يجوز اذن ان يكون ههنا اذن الكسوفان
في القطعة الجنوبية من المايل واما اذا كان الانحراف الى الجنوب فقد
يمكن اذا كان العرض شماليا واول الدوائر المتوازية التي يمكن فيها

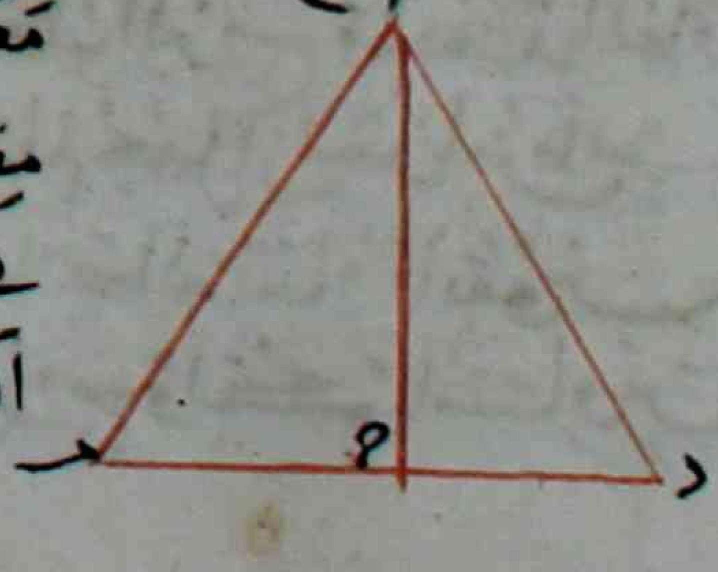
مما يلي جزيرة رودس وذلك اذا كان آخر الدلو مشرقا وآخر السنبلة مغربا
فان القمر ينحرف منطقه في كل واحد منهما الى الجنوب بقرب من مو دقيقة
فاذا اجتمعا كان صب وهو اكثر من جزء وكه دقيقة وكلما امعن في الشمال
زادت الدقائق ويقول انه لا يمكن في قطر في شخص واحد ان ينكسف
الشمس مرتين في موضع السنة وان جمعنا جميع شرايط الكسوف الى
الاجتماع حتى كان القمر في اقرب قربه ليكون ليزيد الانحراف وزمان
السهر اقصر ما يكون والبرج اعظم ايقاعا للانحراف والساعة اولى
الساعات بزيادة الانحراف الزايد والقمر اسرع ما يكون حتى يكون
الاجتماع اقرب وانما لا يمكن ذلك لان قوس مسير الوسطى لمسير الشمس
يكون كط جزءا وست دقايق واكثر اختلاف القمر كه جزءا ومط
دقيقة وتعديله الزايد جزءان وكح دقيقة الزايدة تعديل الشمس الناقص
جزء واحد وثماني دقايق واذا اخذنا الجزء الواحد من اثنى عشر جزءا
من مجموعهما وزدناه على تعديل الشمس يكون حينئذ الاجتماع المقوم
متقدما على الوسط بجزء واحد وكو دقيقة ومسير القمر في عرضه
لمدة شهر وسط ل جزءا ومز دقيقة فاذا نقصنا منه هذا التعديل
بما يزيد عليه كان المسير في العرض اقصر شهر كط نده عرض هذه الاجزا
اذا اخذنا الاجتماع المقوم على راس بت لح والعرض الذي يحسب الثاني اكثر
ما يكون والقمر في اقرب قربه درجة وست دقايق والفصل بينهما درجه
وكز دقيقة وليس يمكن ان يقع في بلد واحد ولا في بلدين من المعمورة
في جميع الارض اختلاف منظر واحد او مجموعين من جهتين مختلفتين
او فصل ما بينهما من جهة واحدة اكثر من درجة وكز دقيقة
مع احتساب انحراف الشمس واما في جهتين متضادتين متباعدتين
جنوبا وشمالا فقد يمكن لانه قد يمكن ان يقع اختلاف منظر

الى جزء واحد في كل واحد من الاجتماعين الجنوبين شمالا والشماليين
جنوبا ومجموعه يزيد على درجة وكز دقيقة ه **فصل**
في صفة عمل جداول الكسوفات ثم نرسم جداول الاتصالات الموجبة
للكسوفات ومقادير اظلامها وازمنة مكثها واحد منها للقمر
والآخر للشمس ونقسم كل جدول قسمين الاول للقمر في ابعد بعده
والآخر على انه في اقرب بعده ونرسم في الصف الاول من كل منها جدول
اجزاء العرض في المايل من حدي الكسوف التاليين للنهاية الشمالية متفاضلة
بثلاثين ثلاثين دقيقة تكون الطرفان حدي المماسة في ذلك البعد ثم ما بينهما
اجزاء القوس التي يقع فيها الكسوف وفي الصف الثاني لاجزاء القمر في المايل
من حدي الكسوف الابعدين عن النهاية الشمالية الى العدد الاول
والعدد الاخير من كل صف حد المماسة ونرسم في الصف الثالث مقادير
الاظلامات ونسميها اصابع وهي اجزاء من اثني عشر جزءا من قطر المنكسف
على ان قطره الدقايق المعلومة وفي الرابع دقايق الوقوع بحسب الاصابع
وهو ما يسيره القمر بالحقيقة في مدة الاظلام لو فرضت الشمس ساكنة
ولم يختلف منظرها ونخص صفوف جدول القمر بصف خامس وهو جدول
المكث وهو دقايق مسير القمر من ابتداء تمام الكسوف الى وسط الكسوف
وانما خص القمر بهذا لان الشمس لما كانت انما ترى مساوية لجميع القمر
او اصغر منه على ما قيل ربما لا يعتد بها لم يعتد مكث كسوفها فان
قد كان حسابنا لحركات القمر في ازمنة الاظلامات بطريق الخطوط
على انها مستقيمة في الحس وعلى ان المسير في فلك البروج ولم نعتد بالتفاوت
الواقع بين قوس البروج ومايل القمر بعد ان لم نجهل ان اخذنا من فلك
البروج مكان اخذنا من المايل قد يوجب لا محالة تفاوتا بقوس
فليكن آ عقدة واب من المايل واج من البروج وليكونا متساويين

وبـ د قوس من الكبار عمود ي فلا محالة ان القمر اذا كان على ب كان ع
د من البروج واذا اخذنا آ ج على انه آ ـ كان التفاوت بقوس ج د ولان وسط
زمان الكسوف يكون على د لان ب د قوس العرض فيكون تفاوت
ما بين زمان الاتصال الحقيقي وهو وسط الكسوف وبين ما وصفناه هو
ج د و ج د اكثر ما يكون خمس دقايق وذلك في القرب من النهاية للعرض
اي العرض كله واما في اوقات الكسوف فلا يزيد على دقيقتين ونعلم
ذلك من جهة انا نضرب ب آ في نفسه ونسقط منه مربع ب د المعلوم
ونأخذ جذر ما يبقى فيكون آ د فنعلمه و آ ج معلوم فنعلم التفاوت عند يحد التفاوت

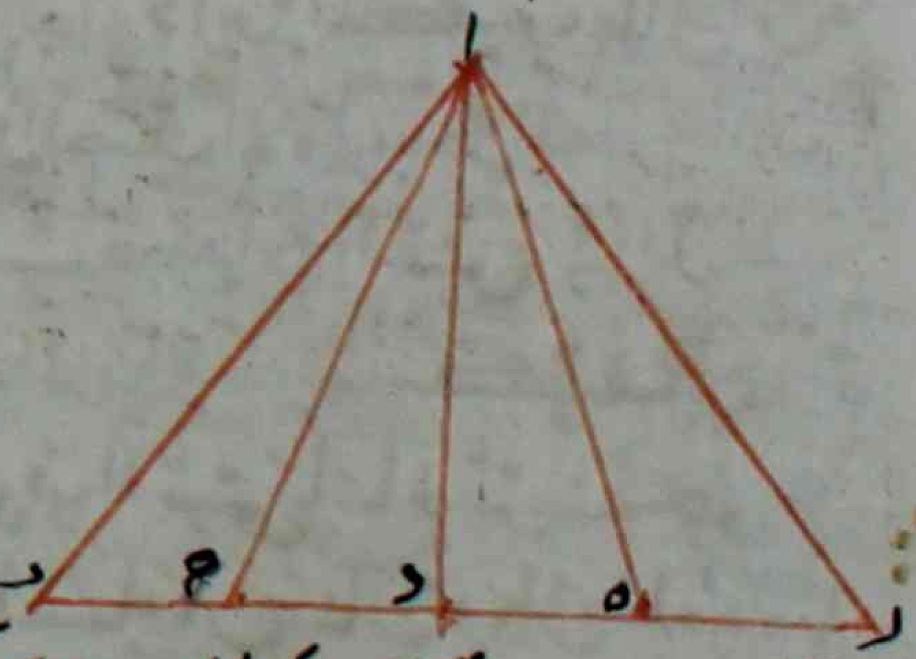


اوساط الكسوفات فربما بلغ
د دقيقتين ولا يبلغ جزا من ستة عشر
جزا من ساعة مستوية وهذا القدر
لا نعتد به ولا ينضبط في الارصاد
ثم بين ايضا انه كيف وجد دقايق
السقوط اذا لم يكن مكث فال لتكن مركز الشمس او الظل عند آ و ب ج د
قوس من الدايرة المايلة للقمر و ب مركز القمر عند المماسة الاولى
و د مركزه عند المماسة الاخيرة حين المفارقة و آ ج عمود فيكون وسط
الكسوف لا محالة على ج ولان آ ب آ د وهما مجموعا المركزين متساويان
فمن البين ان ب ج ج د متساويان لان آ ج عمود و كل واحد من آ ب آ د معلوم
لاجل انهما مجموع نصفي القطرين المعلومين واذا كان مقدار الكسوف
معلوما فآ ج معلوم لانه ما بقي بعد نقصان
مقدار الكسوف من آ د فيبقى ج د معلوما
في اي بعد كان وهو ما سار القمر الى وسط
الكسوف وتبين من ذلك ان القوسين المايلين



الابتداء الى الوسط ومن تمام الكسوف الى الوسط عند المكث متساويان
كل واحد لنظيره الباقي ولكن لاجل ان الحركة عليها تكون غير
مستوية لا يكون زمانا هما متساويين بالحقيقة بل بالتقريب ولان اختلاف
المنظر في القمر لا يتساوى في الجانبين ايضا بل في احدهما يقرب وفي الآخر
يبعد ولان الشمس تسير جزءا من مسير القمر وذلك تمام مدة عليه ولما بين اثني عشر جزء
ذلك راى ان يضيف الى الجداول بحسب ولاجل الاجزاء اختلاف القمر من بعد
الاقرب والابعد في الاتصالات اذ كان القمر في الجداول الاول على احد
البعدين المتقابلين ووضع فصل بعد بعد منها منسوبة الى الفضل
التام كما فعل في اختلاف المنظر الا انه جعل التفاضل بست درج
ست درج في اربعة صفوف صف يبتدي من البعد الابعد الى الاقرب
في جهة حركة القمر وصف آخر يبتدي كذلك في ضد جهة القمر
من ست ثم ست ثم ست نازلا بالعكس ووضع في الصف الثالث الدرج
والدقايق التي تحصل كل مقدار مقدار من الاجزاء من الفضل منسوبة الى
الفضل الاعظم على انه ستون واضاف ايضا الى ذلك جدولا يضع فيه
تكسير القطعة المنكسفة منسوبة الى دايرة المنكسف على ان دايرة
المنكسف اثنى عشر جزوا فوضع في الصف الاول آخر القطر في الكسوف
وفي الثاني مساحة القطعة المنكسفة من دايرة الشمس وفي الثالث
مساحتها من دايرة القمر وبنى الصف الذي لمقدار ما ينكسف على حكم
حساب هذا الاصل جعل حد الكسوف الشمسي ما يبلغ عرضه مجموع
المقدارين في البعد الابعد وهما كالمتساويين هناك وكان ضلعه ه نا
فقسم ذلك على اثنى عشر وقسم البعد من العقدة وهو ست درجات
ايضا باثنى عشر فخرج كل منهم ه ل فجعل ه ل تكسف اصبعا من
الاثنى عشر من القمر وجعل يطرد ذلك في البعد الاقرب للقمر ووجب ان

يكون للشمس في البعد الاقرب مثلث ما ولكنه غير معتد به وذلك لان
القمر اعظم منها في البعد الاقرب بالقياس الى الرويه في هذا البعد باربعة
اخماس اصبع فنقسم البعد على ذلك وكانت هذه القسمة ايضا على مناسبة
احد عشر وبضعا الى واحد كما ذكرنا في موضع آخر قال وليكن
ايضا مركز الظل على آ وقوس المايل ب د ر وآب آد خطي المماسة وهما
معلومان و آد عمود ونقطة ح مركز القمر عند استتمام الكسوف و ه
عند ما ياخذ في الانجلاء فيعلم اح و اه لانهما مثل نصف قطر الظل وحده
اذ قد انغمس فيه القمر بالكمال ومماسة من داخل وتكون ب د د ر مساوين
لذلك وايضا ح د د ه ولذلك ب ح ه ر فليكن الكسوف خمس عشرة اصبعا
اي يكون عرض القمر في وسط زمان الكسوف قد نقص من عرض طرفي نصف
قطر الظل بربع قطر القمر اذ قد دخل فيه مركز القمر بثلث اصابع حتى لو زيدت
ثلث اصابع من مساحة القمر فكان ينكسف الى ما انكسف من اثنى عشرة اصبعا
فكان القمر سار الى قرب البروج بعد تمام الانكساف بربع قطره العرض
فاذا علم آد وعلمت آر علمت ب د د ر واذا علم آد و اح و اه علم ه د د ح
يبقى ح ر ه معلومين

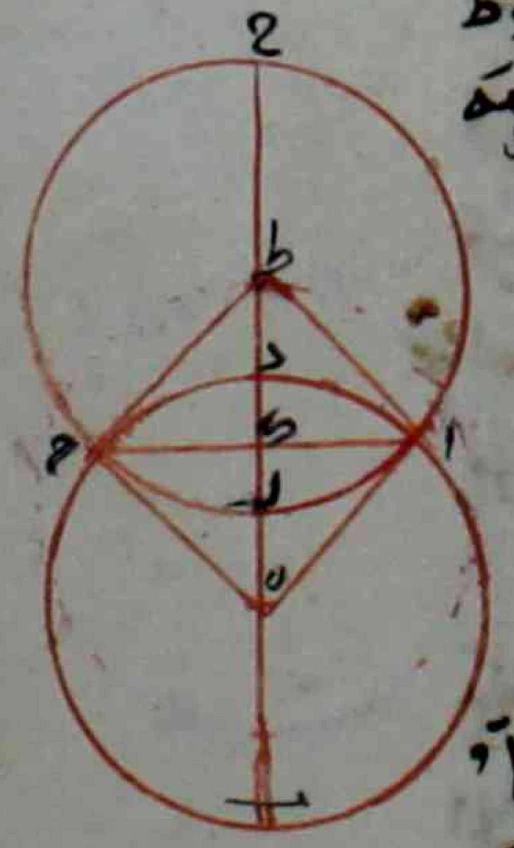


فصل في حساب الكسوفات القمرية وتعديلها وقد عرف بطليموس حساب ذلك بشكلين
شكل للقمر وشكل للشمس ثم جمعهما
في شكل واحد وانا نبين كيف نعرف
تقويم كسوف النيرين اما القمر فربما يتبين اذا كان اتصاله موجبا للكسوف
فلننا من سيره في العرض في الصفتين هل هو حد الكسوف ونطلب ما بازايه
من الاصابع ومن دقائق الوقوع وان كان مكث اخرج له ايضا من جدوله هذا

يعلم ذلك بالحساب

صح

اذا كان في احد البعدين المتقابلين من البعد وان لم يكن وكان له في
الاختلاف موضع غير البعدين اضربنا اولا الاصابع ودقائق الوقوع وازمان
المكث من البعدين ثم صرنا الى جدول التقويم واخرجنا الفضل مثل ما سلف
في غيره وقومنا فلنأخذ بعد ذلك جزءا من اثنى عشر من دقائق الوقوع وهو
ما تسيره الشمس حتى يعتبر بها ويزيده عليها وننظر في كم ساعة يسير القمر ذلك
القدر بسيرها المنكسف باعتبار حركة القمر المختلفة في ساعة فذلك
زمان المسير في الكسوف واما ما يوخذ من الصف فلزمان الوقوع في الكسوف
وللراجع الامتلاء واما الذي يوخذ من الصف الخامس فلنصف زمان المكث ثم
ننظر مقدار ما انكسف من الاصابع فنأخذ ما بازائه من مساحة القطعة
في الصف الثالث من الجدول ثم لا شك في ان اختلاف سير الشمس يوجب ان
اختلافا في زماني ما بين الابتداء الى الوسط وما بين الوسط الى الانجلاء
ولكن ذلك الاختلاف غير مضبوط في الحس قال وليكن نسبة القطر
المحيط على ما اختاره ارشميدس نسبة ثلثة امثال وثماني دقائق وثلثين ثانية
وليكن آ ب ح دائرة الشمس حول ط و آ ب ح د دائرة القمر حول ه وقد
تقاطعا على آ ح وقد انكسف ربع قطر الشمس وهو د ر فلان ط ر معلوم و ه د معلوم
و د ر ربع قطر الشمس معلوم يبقى ر ه و ط د معلومين ويحصل جميع ط ه معلوما و آ ط
آ ه معلوم فنصل اح وهو لا محالة عمود فمسقطه وهو نقطة ك معلومة
لخطا ط ك ك ه كل واحد منهما
معلوم وليكن الخطان معلومين
وتكسير الدائرتين معلوم ووتر اح
معلوم النسبة من قطري الدائرتين
فقوسا ا ر ح ا د ح معلومتان
ولان نسبة القسي الى الدوائر كنسبة قطاعاتها الى مساحة الدائرة فكل



الرابع

واختلاف سير القمر

واحد من قطاعي الطرفين معلوم ومثلثه كل واحد من مثلثي الطرفين معلومة
فالقطعتان الباقيتان هما قوسا القطاعين على المثلثين معلومتان ومجموعهما معلوم
وهو المنكسف وكذلك إن جعلنا إحدى الدائرتين دائرة الظل والأخرى
دائرة القمر أخذ بعد ذلك من خطأ أو أخذ في حركة القمر في العرض
فإن اتفق وقوع ذلك لأنه لما أخذ كسوفين كل واحد منهما ربع القطر
وبينهما مدة سبعة آلاف ومائة وستين شهرا وكلاهما ثابتان عند
الذنب والقمر في أحدهما على الأوج وفي الآخر على الحضيض فظن أنه لم تكن
هناك اختلاف في التعديل بل لم يكن تعديل أو كان واحدا حتى حسب
من ذلك أن مركز فلك التدوير عاد إلى موضعه منهما وقد أخطأ في كلا
الظنين وحسب أن العود يحصل فإنه لو كان لا تعديل أيضا لكان لا يجب
أن العود قد حصل على ما علمت لأن بين المسيرين فحسب فوجد المسير الحقيقي
في الأول من موضع القمر في تدويره مخالفا للوسط بجزء واحد وفي الثاني
بثمن جزء والتفاوت بينهما بنصف وربع وثمن جزء وأيضا فإن القمر في الكسوف
الأول كان في البعد الأبعد وفي الكسوف الثاني كان في القرب الأقرب
فكان وقوعه في الإظلام في بعده من العقدة أبعد ووقوعه فيه في هذا
الحد قبل وقوعه فيه وهو في البعد الأقرب والتفاوت بين الموضعين
قريب من جزء وخمس جزء فلو كان الاختلافان زائدين لكان يجتمع منهما
قريب من جزءين لكن أحدهما زائد والآخر ناقص وكان ابرخس قد أخذ
أحدهما في الآخر فجعلهما كأنهما أنسا أو جعل الزيادة وهو قريب
من الثلث لأن الزيادة جزء وخمس جزء وقريب من الثلث كأنهما ليست

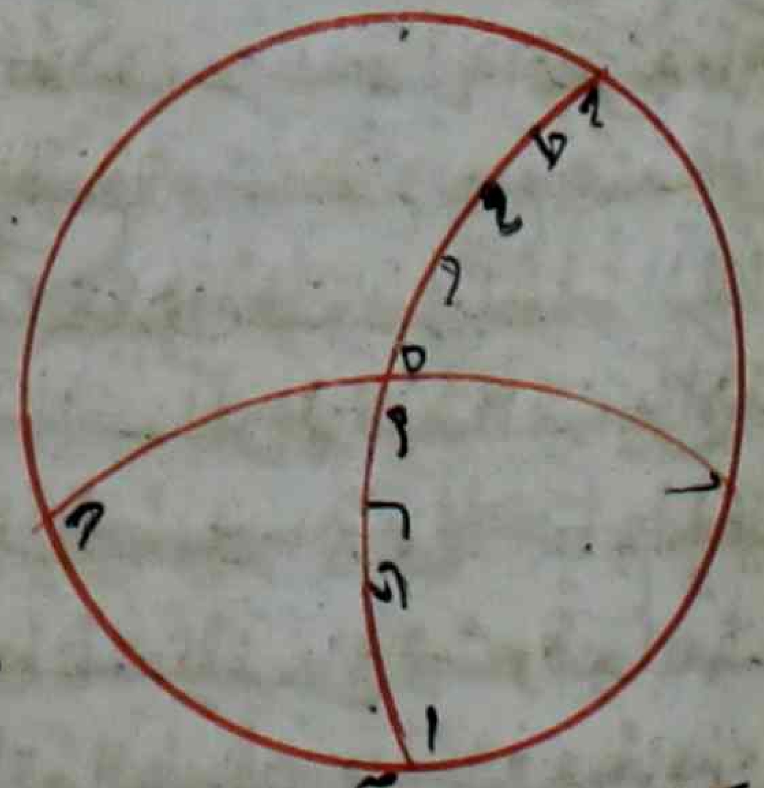
في حساب الكسوفات الشمسية وتعديلها

ثم أخذ يعرف تقويم كسوفات الشمس قال لا يجب أن تعرف وقت
الاجتماع الحقيقي بإسكندرية وتعرف منه ساعات بعده من نصف

النهار بإسكندرية بالساعات الاستوائية وننقله عنها إلى أي بلد شئنا
ونحصل قوس الارتفاع الشرقي أو الغربي وزاويته بحسب البلد فإن
احتجنا إلى تعديل ما بين السطرين عدلنا فاختص اختلاف المنظر الذي
بحسبه وتعديله كما قد عرفناه وبحسب عرض البلد وطوله تعديل
ما بين السطرين وبحسب اختلاف منظر الشمس على ما يجب ونستخرج من اختلاف
المنظر الكلي اختلاف المنظر في الطول ونأخذ ما نصيبه من الأزمان
الاستوائية بحسب مسير القمر المختلف ونزيد على بعد وقت نصف النهار
أو ننقصه بحسب ما يجب وذلك أن ننظر هل هو على توالي البروج أو على
خلاف ذلك ونحصل أيضا ما بين اختلاف المنظر الطولي للدرجة التي ترى
عليها عند الاجتماع الحقيقي لو كان عليها فيكون أكثر من اختلاف
المنظر الأول لأن تلك الدرجة في الجهتين جميعا تكون أقرب إلى
الأفق من الدرجة التي أخذ لها اختلاف المنظر ونحصل التفاوت بين
اختلافي المنظر في الطول الأول والثاني وننظر كم هو من اختلاف المنظر
في الطول الأول فنزيد على فضل ذلك التفاوت جزءا منه نسبته إليه
نسبة فضل التفاوت إلى اختلاف المنظر الأول فيكون نسبة الزيادة
الثانية إلى اختلاف المنظر الثاني نسبة الاختلاف الأول فنزيد فيجتمع
ذلك على الاختلاف الأول ثم نزيد على ما اجتمع من جميع ذلك جزءا من اثني عشر
منه وهو مسير الشمس على ما قلنا وننظر في كم ساعة استوائية يسير القمر
بسيره المختلف جميع ما قد جمعناه فهو مقدار ما بين وقتي الاجتماع
بالرؤية والاجتماع بالحقيقة ننقصها من وقت الاجتماع وإن كان اختلاف
المنظر في الطول إلى المشرق ونزيده إن كان إلى المغرب فما حصل فهو
وقت الاجتماع المرئي متقدما أو متأخرا من الاجتماع الحقيقي وكذلك
نحصل أجزاء الاختلاف في الطول والعرض فيكون هي التي تكون في وقت

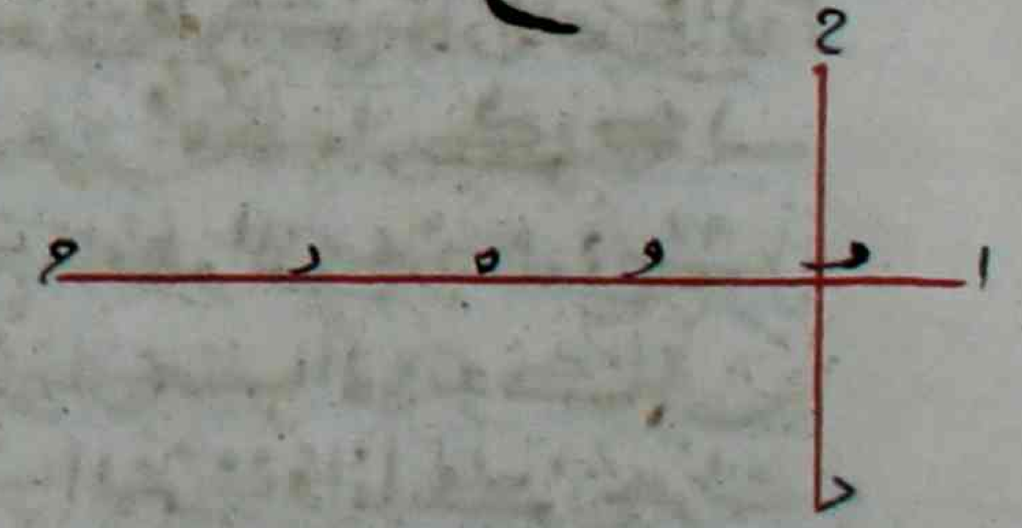
الاجتماع المرئي ويحصل البعدين وقت الاجتماع المرئي ونصف النهار فيخرج
اختلاف منظره في دائرة الارتفاع وسقط اختلاف منظر الشمس ثم تحصل
مما بقي اختلاف المنظر في العرض وجهته ونضرب اختلاف منظره العرضي
في اثني عشر مكان ما كنا نضربه في احد عشر ونصف لان هذا اقل من
العرض ونحفظ التفاوت الحاصل فان كان الانحراف في العرض شماليا
والقمر الى الرأس زدناه على المسير في العرض المقوم للاجتماع المرئي او الى
الذنب نقصناه وان كان الانحراف جنوبيا فعلنا بالضد من الامرين
تحصل عدد المسير المرئي في العرض في الاجتماع المرئي ندخل مسير العرض
الذي حصلناه في الجداول ان كان ندخل فيها على ان وقت الاجتماع المرئي
هو وسط الكسوف ثم ناخذ كل شيء بحته ونقوم ايضا بعد القمر ان لم نكن
على البعدين على ما قيل فنعدل منه الاصابع على ما نعلم فيكون لما
نعلم نخرج اصابع الكسوف وان شئت عدلت من الاصابع المساحة، وما
يحصل من مقوم الصف الرابع وهو المسير في الكسوف نزيد عليه جزءا
من اثني عشر على ما قلنا ايضا وننظر في كم يسيرها القمر بالمسير المختلف
فهو زمان الوقوع والانجلاء على انا لا نعتد بالمقدار من الفصل بينهما بسبب
اختلاف حركة السيرين لكن اختلاف اختلاف المنظر ربما اوجب تفاوتا
محسوسا فيصير به الزمانان كل واحد منهما اطول من الزمانين المذكورين
واحدهما اطول من الاخر بالمقايسة فيما بينهما لان القمر ما دام مشرقا
فكلما قرب من نصف النهار قل انحراف منظره الذي الى المشرق فصار كانه
يتحرك ابطا من حركته التي كانت وهو اقرب الى المشرق واما في الجانب
الثاني فيكون بالخلاف قال ـــــ وتبين من ذلك انه لما كانت الفصول
الواقعة بين اختلاف المنظر كلما قرب من نصف النهار كان ازمان
الكسوفات الواقعة بالقرب منه ابطا فان كان وسط الكسوف عند

نصف النهار وكان الزمانان في الحس متقاربين بالتقريب واذا كان الكسوف
متقدما لنصف النهار كان زمان التراجع اطول وان كان متاخرا
كان الانجلاء اطول فلنبين كيف يكون الزمانان متساويين اذا كان
وسط الكسوف عند نصف النهار فنقول ان هذا على ما يستعمله
بطلميوس كثيرا من ان انحراف المنظر في الطول اذا كان القمر على دائرة نصف
النهار مما لا يعتد به فليكن قوس اح من القسي التي تحد مقدار درجه ولتكن
قوس ب ه د لنصف النهار ونقاطعها على ه و د مشرق و ب مغرب ولتكن
الشمس في بدو الكسوف على ط والقمر بالرؤية على ح وبالحقيقة على ى فاذا
حصل القمر على نصف النهار وكان وسط الكسوف هناك لكون
ذلك الانحراف المنظر في الطول كان طوله الحقيقي والمرئي
طول الشمس وقد ادرك الشمس فيكون على ط و في مثل زمان حركة
نقطة ط الى ه على توالي الفلك الى المغرب قوسا مثل ط ه وليكن قوس ك ه
وفي مثل ذلك الزمان يتحرك القمر بالحقيقة قوسا مثل ما تحرك في الزمان
الاول وليكن ك م مثل ى ط ولان
اختلاف منظر العرض يكون مساويا
للشرقي فليكن مكان القمر في الرؤية
وهو غربي نقطة ل فيكون ك ل
مثل ح ط وهو الذي تحركه في مثل
هذا الزمان بحسب الرؤية كما في
الجانب الشرقي وانما تكون حركة



كل لا بحسب الرؤية وبقي مرة مساويا بالمرة فيكون الحركتان والانحرافان
والزمان على قدر واحد في الجانبين واما السبب فيما عمل في حساب الاجتماع
المرئي فهو ان الاجتماع المرئي اذا كان شرقيا مثلا فانه يتقدم الحقيقي

فيكون القمر حينئذ لم يبلغ درجة الشمس بل هو متقدم عليها وهو اقرب الى
الافق ايضا مما يكون في حال الاجتماع الحقيقي ان كانا جميعا في جهة
واحدة وذلك لتقدم زمانه فيكون اختلاف منظره في الاجتماع المرئي
اعظم فليكن مثلا خط ا ب ج مدارا مشتركا و ج د لنصف النهار
و ه موضع القمر في بعد الاجتماع الحقيقي من نصف النهار و د موضع
بعده عند الاجتماع المرئي و ز موضع الشمس المرئي و ز ه اختلاف المنظر
عند الاجتماع المرئي وهو اعظم من اختلاف المنظر الذي يكون على ب
وهو المطلوب في الحساب فلو كان اختلاف منظره يوجد من موضع
ه كان يكون اقل من د ز وكان يكون موضع القمر اقرب الى ه من
ز فما كان يرى مجامعا للشمس فيزيد عليه اختلاف منظر بان لدرجة
اختلاف منظره واخذ الفصل بينهما ثم زيد على النسبة المذكورة حتى
يزيد على اختلاف المنظر الذي يبلغ الذي لموضع ه فيلحق له القمر الشمس واعتمد
في ذلك التجربة بان جرت عدد الزيادات واعتبر انه متى يبلغ بها الى
منظر موضع ه الى نقطة د واما انه كيف عرفت هذه التجربة فذلك
ان الموضع الذي ينتهي اليه العمل وضع اصلا ورجع عنه على
طريق التحليل ونظر هل يطابق الزيادات
الصواب بان علم التفاوت بين الاجتماع
المرئي المحسوب وبين الاجتماع الحقيقي
اذا كانا مختلفين ويسير فيه القمر
انحرافه الطولي ثم زيد عليه جزء من
اثني عشر ما للتقريب فاذا رجعنا وفرضنا



الوقت الذي بعد التعديل الثالث واخرجنا درجته وانحراف تلك
الدرجة في الطول وزدنا عليه جزءا من اثني عشر وجب ان نخرج لنا

الاجتماع الحقيقي ان كان العمل صحيحا فلما خرج علم ان العمل صحيح
واما بيان هذا فليكن نقطة ا موضع القمر عند الاجتماع بالرؤية ولكن
ب موضعه المرئي عند الاجتماع بالرؤية وليكن ذلك بعينه موضع
الشمس بالرؤية لكنها ايضا ذات اختلاف فليكن اختلافها ا ج حتى
يكون بالحقيقة على ج في ذلك الوقت لان القمر يلحق الشمس وقد تحركت
لا محالة فيلحقها وقد فارقت نقطة ا وسارت جزءا من ثلثة عشر جزءا
وهذا القدر اكثر من اختلاف منظرها فليتصل بالشمس بعد الاتصال
المرئي الاتصال الحقيقي عند نقطة د فيكون القمر سار جميع
ا د ا ج هو اختلاف موضع الاجتماع المرئي وقوس ج د التي هي جزء
من ثلثة عشر جزءا من ا ج فيكون جزءا من اثني عشر جزءا من اجزاء الاختلاف
ثم اخذ لبيان كسف فيقوم ذلك مقام ... ليكن كل واحد من زماني
الوقوع والانجلاء غير المصحح ساعة والبعد لابتداء الوقوع من سمت
الرأس خمسا وسبعين يكون اختلاف منظره في الصف الثالث على ان
القمر في الاوج من الدقائق ... وينقص ازمان الساعة التي فرضنا غير
مصحح وهو ازمان ساعة واحدة من ازمان البعد وذلك يكون
ثلاثين تكون دائرة الارتفاع هي بعينها دائرة معدل النهار في
ستون لان ازمان ساعة واحدة خمسة عشر واختلاف المنظر لبعد
ستين في ذلك الصف بعينه ... من الدقائق فيكون التفاوت
بين اختلافي المنظر الذي في حديهما الاول زمان الوقوع والاخر لو ... كمال
الكسوف ما يوجب خمس دقائق وهو ما به يفضل الوسط على الاخر
ثم اذا زدنا الخمسة عشر على الخمسة والسبعين زمانا حتى تكون
الساعة التي تلي الافق صار ذلك تسعين زمانا ما حصل اختلاف منظره
يكون ثلثا وخمسين ونصفا فيكون ما به يفضل اختلاف منظر

الازمان

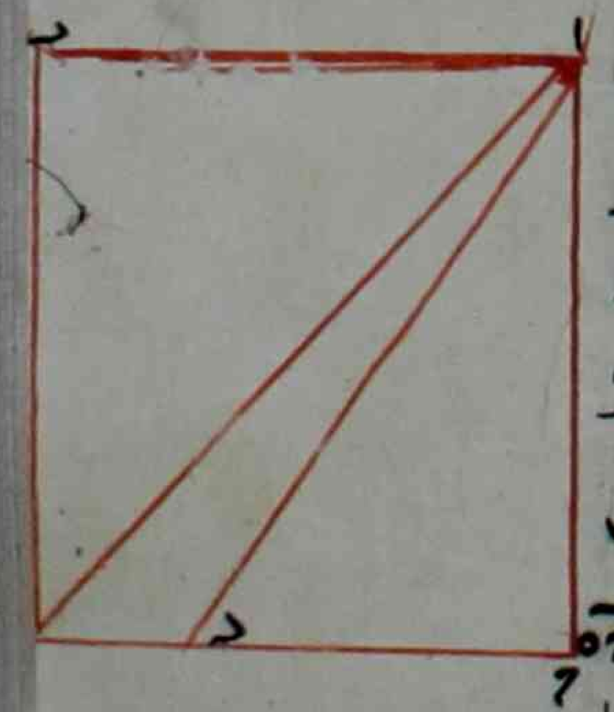
ونسبة

للشمس

الشمس المسير الذي في جانب الافق على اختلاف منظر درجة الوسط
دقيقه ونصف وناخذ لكل واحد من اختلافي المنظر ما نصيبه من
اختلاف المنظر في الطول لو لم يكن الاختلافان اختلافا واحدا ونقسمه
على مسير القمر المقوم في الساعة الاستوائية وناخذ ما خرج فنزيد
اعظمه على زمان المسير الذي يلي نصف النهار واصغره على الذي
يلي الافق ويكون الفصل في هذا الموضع ثلث دقايق ونصفا وهو
لتسع ساعة التي يتحرك فيها القمر هذه الدقايق بالتقريب وان شيت
رددت المستوية على المعوجة ع **فصل** في
الجهات التي تحادثها الكسوفات وتعديلها ولما فرغ بطليوس
من ذلك شرع في تحديد جهات الكسوف وجعل جهة الكسوف
النقطة الحادثة على الافق من الدائرة الكبيرة المارة بمركزي الشمس
والقمر او الظل والقمر حتى تنتهي الى الافق وهي النقطة التي منها ومن
مركز الشمس مركز القمر او بينها ومن مركز القمر للظل وذلك
ان تعرف من ذلك الدرجة التي تحاذي بذلك من منطقة البروج ان
كان القمر ليس على منطقة البروج في البروج وتقتصر على تحصيل جهات
الاحوال الخمسة المحدودة اعني اول الكسوف وتمامه وهو
ابتدا المكث ووسطه واول الانجلاء وآخر الانجلاء ولا نستعمل محاذاة
جاليتحالة غير ذلك من المتوسطات لان ذلك غير متناهية ما لقياس الى الافق
والى دائرة البروج لمركز القمر واستعمل من الجهات التي اليها بالقياس في
الافق ما يحدثه مقاطعة دائرة نصف النهار للافق ومشارق الاستوايين
والانقلابين ومغاربها ومشارق ومغارب رؤوس البروج على الجملة
من الامر ولما كانت الابعاد فيما بينها تختلف بحسب اقليم اقليم من الاقاليم
رسم ثماني دواير تحيط بالاقاليم التسعة وجعل لها مركزا واحدا واوقع

عليها قطرين متقاطعين على زوايا قائمة على انهما مقطع سطح معدل النهار وسطح
نصف النهار للافق ثم خطوط اخرى متقاطعة على الدواير مشارق
مبادي البروج ومغاربها فان تسميت مشارق ومغارب شتوية وصيفية
وهي مهاب الرياح الاثني عشر وكتب اسماء البروج واسماء الاقاليم وساعاتها
على خط نصف النهار وكتب عند كل خط سعة مشرقه بالدرج
والدقايق ثم من الجهة التي منها نوقف على ابعاد المحاذيات من المطالع والمغارب
وان اعطانا الطريق الى معرفة الزوايا الواقعة من قوس المايل والخط
الواصل من مركزي الكاسف والمنكسف ووضع الزوايا منسوبة
الى اربع من قوايم ونعلم من ذلك قسي ما بين النقط على الافق من دائرة الافق
على ان القمر في البعد الاوسط واما كيفيته ببيان ذلك بالهندسة فلتكن
القسي التي يعرض عند الكسوف من فلك البروج المايل متوازية مستقيمة في
الحس مثل قوسي اب جد وليكن مركز الشمس او الظل على آ فتكون
نقطة ج مركز القمر في وسط الكسوف و د نقطة اول ما يتم الكسوف
او يبتدي الانجلاء و ه نقطة اول ما يبتدي في الكسوف او اول ما
ثم الانجلاء ولنصل اج اد اه ب ه وزاويتا آ و ج لانهما في وسط الكسوف
عند الحس قائمتان فان خط آه مجموع نصفي القطرين فهو معلوم وخط
اج اذا كان مقدار الكسوف معلوما معلوم وخط آد معلوم
لانه يكون في الكسوفات التامة ناقصا عن آه بقطر المنكسف وفي
كل كسوف ناقص بقدر ما انكسف وزاويه ج قايمة فيصير اج
جد ده معلومة وتصير الزوايا كلها
معلومة فاذا علمت زاويه جاه علمت
زاويه ب اه وكذلك ب اد من ادج
وكذلك في كسوف كسوف وقد رتب جدولا وضع فيه اربعة

ف



صغوف في الاول اصابع اوساط الكسوف الى كا وفي الثاني
مقادير وا ما اول انكساف للشمس وآخر الانجلا وفي الثالث كذلك
للقمر وفي الرابع لتمام كسوف القمر واول الانجلاء ثم عرف كيف يقوم
الجهات قال ان كان المركز الذي يري في الشمس او الحقيقي للقمر
على دايرة البروج فمغرب جهة الغارب هو جهة اول انكساف الشمس
وآخر انكساف القمر وفي الانجلا فيهما بالعكس وان لم يكن على دايرة
البروج حصلنا مقدار الروية بمعرفتنا مقدار الاصابع والحدنا بعده
من دايرة الافق عن تقاطع البروج اما الطالع واما الغارب بحسب ما
يجب لو كان على دايرة البروج ان كان القمر شماليا الجهة اول كسوف
الشمس وآخر كسوف القمر فوحد الى الشمال من التقاطع الشرقي
الى الغارب وان اردنا الاول كسوف القمر وآخر كسوف الشمس
اخذناه الى الشمال من التقاطع الغربي واما ان كان القمر جنوبيا من
فلك البروج اخذناها هاهنا من الجنوب ما اخذناه من الشمال اما اخذناه
ثم من الجنوب واما اذا اردنا اخر ما ينجلي الشمس واخر ما ينجلي القمر
وضعنا المشرق مكان المغرب ه

ثم من الشمال واحدنا

المقالة السابعة في
جوامع امور الكواكب
الثابتة

قال انما سميت هذه الكواكب ثابتة لان ابعاد بعضها من بعض
ثابتة دايما على مقدار واحد وليس كابعاد الكواكب المتحيرة
التي قد يقترب منها ما يتباعد ويتباعد منها ما اقترب واظن انها انما
سميت ثابتة لان حال حركتها الى المشرق لم تكن معلومة

في قديم الزمان وكانت في حكم ما لا ينزول من درجته فسميت
ثابتة ولزمها ذلك الاسم وان علم حالها قال والدليل على انها حافظة
لوضع واحد لبعضها عند بعض انه لما رصد ابعاد بعضها من بعض
واوضاع بعضها من بعض في الازمنة الاولى وفي زمان ابرخس ثم في
زمانه وجدت الابعاد والاوضاع متساوية بالتقريب وهو يذكر
في ذلك ارصادا قديمة رصدت في ذلك وجد احكامها متشابهة
لما وجد بارصاده بالتقريب ثم اراد ان يبين ان لكرة الكواكب الثابتة
حركة على توالي البروج وجعل ما حدسا زخس من انه رصد ابعاد
كواكب ثابتة بقياسها الى كسوفات القمر المحققة البعد عن
نقطة الاستوايين والانقلابين فراها قد ازدادت عن تلك النقطة بعدا
عما رصد فيما سلف من الزمان وراى ابعاد ما بينها محفوظة في جميع
الازمنة واستظهر في ذلك بارصاد محققة من ذات الحلق واحضر
في كتابه ارصادا مدونة في هذا الباب واذ قد بين ان للثوابت حركة
فلنعلم ان تلك الحركة هي على قطبي البروج لان عروضها بالقياس الى فلك
البروج محفوظة وبالقياس الى منطقة معدل النهار غير محفوظة بل مختلفة
قال وان ابرخس مع ظنه ان حركة الانتقال الى المشرق انما هي خاصة
بالكواكب التي هي في منشور منطقة البروج دون غيرها فانه يرى ان
تلك الحركة لها على قطبي فلك البروج فلو كانت الحركة على قطبي معدل
النهار لكانت عروض الكواكب الثابتة في جميع الازمان انما تتشابه
بالقياس الى منطقة معدل النهار ولكن لم يوجد كذلك وانما وجد هذا
التشابه بالقياس الى منطقة البروج وهذا هو ما يظن ايضا ابرخس في الكواكب
التي في المنطقة وان كان لا يتوكد ذلك اليقين اذ كانت ارصاد من قبله على
التحليل من الامر والزمان يسير ومن طمع حادث الراصد قريبا قال واما

حركها

البعد

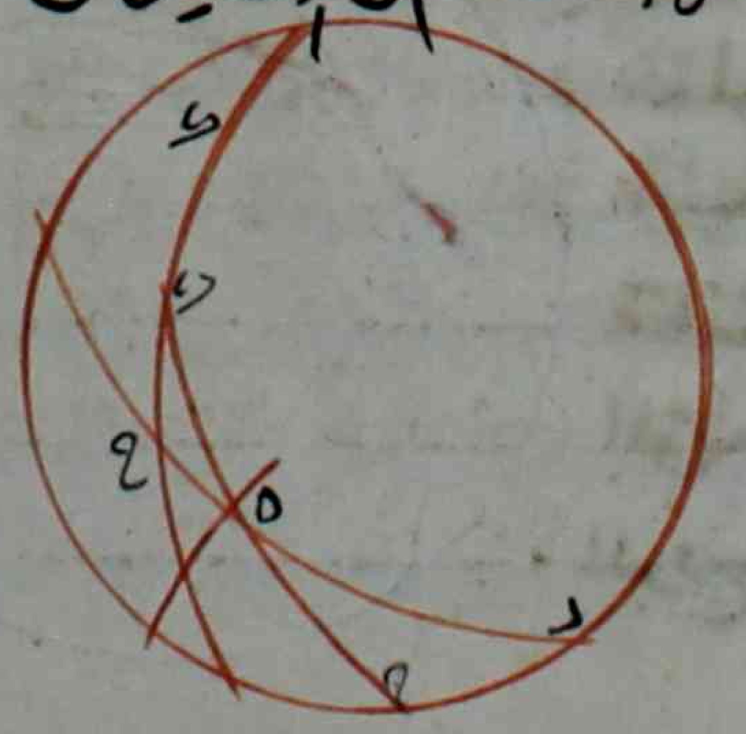
نحن فانا رصدنا عروضها عن فلك البروج فكانت على ما في القديم الا تقدير
ما يمكن ان ينسب الى خلل الارصاد والآلات واما ابعادها من نقطة
الاستواء والانقلاب فكانت زائدة وكان اعتبارها من ارصاد طيموخارس
وارسطلوس ومانالاوس ثم ارصاد ابرخس ثم ارصاد نفسه فقد ذكر
ابرخس انه وجد الكواكب التي في النصف الآخذ من النقطة الشتوية
والربيعية الى الصيفية اميل الى الشمال مما كانت عليه في ارصادهم لانها
لما انتقلت عن مواضعها الى المشرق وحفظت العرض مع فلك البروج صارت
ابعد في الشمال وانه وجد العرض من البروج محفوظا مثاله ان السماك الاعزل
وجد عرضه في رصد طيموخارس وفي رصد نفسه قريبا من درجتين جنوبا
وان كان ابرخس متشككا في ذلك لقلة ثقته بارصاد طيموخارس اذ كانت
ماخوذة على الجليل من الامر وكانت المدة قصيرة غير كافية في ظهور
الامر واما بطلميوس فانه قال ان الثقة بحركة الثوابت على الصفة
المذكورة قد صحت منه ووقعت لزيادة حركة الكواكب المرصودة
وتطاول العهد قال بطلميوس ونحن لما امتحنا ارصادنا وقابلناها بارصاد
ارسطلوس وابرخس وبالارصاد قبله لطيموخارس وغيره وجدنا الكواكب
التي رصدت قد حفظت النسبة الى فلك البروج واما ابعادها من معدل
النهار فما كان منها في النصف المبتدي من الشتوي الى الربيعي الى الصيفي
فان ابعادها الى الشمال قد زادت مما وجدت عليه قديما واما التي في
النصف الآخر فان ابعادها الى الشمال ناقصة الى الجنوب زائدة على
نسبة واحدة وهذا الاختلاف في الكواكب القريبة من الاستوائين
اكثر وفي القريبة من المنقلبين اقل لان ظهور الميل عند القطبين
الاستوائيين اكثر من ظهوره عند المنقلبين كما قد عرفت وعد
عدة كواكب وجدت على هذه الجملة فوجد هذا التفاوت مستمرا

على وتيرة واحدة من ارصاد المتقدمين ثم ارصاد ابرخس ثم ارصاده
ولما وجد الخلاف بين رصده ورصد ابرخس في الطول جزءين وثلثي جزء
والمدة بين الرصدين مائتان وخمس وستون سنة حكم ان الكواكب الثابتة
تقطع الجزء الواحد في قريب من مائة سنة والاختلاف الواقع في العرض
عن معدل النهار نصا يوجب هذا الحكم بعينه وخصوصا
من كسوفات الكواكب بالقمر في اوقات معلومة معلوم فيها عرض
القمر وذكر منها ارصادا اماس فيها القمر الكواكب او كسفها فعرف
من معرفة مكان القمر في الطول والعرض واختلاف المنظر في ذلك التاريخ
مكانها في الطول والعرض على الوجه الذي تعلم به ثم رصد اعظام
الكواكب الثابتة على مراتب ست متفاضلة في العظم الى ان انتهى الى
العظم السادس وترك ما بعده لصغره ورسم لها جداول ثلثة سماها فيها
منسوبة الى الصورة التي وضعت لها ولم يبال ان خالف المتقدمين في هيئة
صورة اذ كان ما تصنفه اوفق مثل مخالفته لابرخس في تسمية كوكبين
في العذراء سماهما ابرخس منكبي العذراء وسماهما هو كوكبي جنبه
اذ كان بعدهما من كوكب الراس اكثر من بعدهما من كتفي العذراء
وما كان كذلك فاولى ان يكون حسابهم منحصرا اولا في الصف الاول
منها اسماء ما رصدت اعظامه من الكواكب الجنوبية والشمالية وهي الف
واثنان وعشرون كوكبا وعلاماتها في الصف الثاني اسماء البروج التي
كانت في زمانه في اول ملك انطونيوس وجعل مبادي الارتفاع من
نقطة الاعتدال والانقلاب وفي الثالث اجزاءها من تلك البروج وفي
الرابع جهاتها من فلك البروج وفي الخامس عروضها لا من معدل النهار
ولكن من فلك البروج وفي السادس اعظامها وانت يمكنك ان تنقل
ذلك الى الازمنة التي بعده على ان تجعل مسيرة في كل مائة سنة درجة

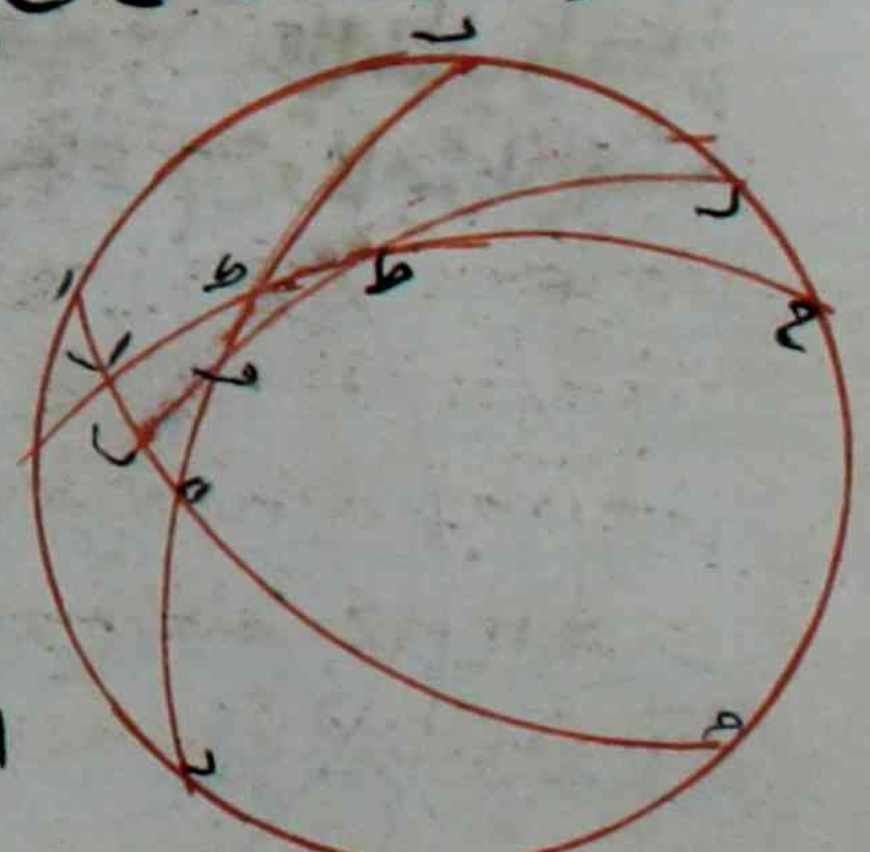
المقالة الثامنة

ثم افتتح في المقالة الثامنة منه بجداول مثل هذه ولكن للتوابي في
النصف الجنوبي من الكرة ثم اخذ يبين هيئة المجرة وسميها الداير
اللبنية ويعرف ما فيها وفي حدودها من الكواكب المعدودة حتى
استوفاها ثم اخذ يعرف كيف يتخذ كرة مصمتة يرى فيها هذه
الكواكب وصورها والمجرة وغير ذلك مما ذكره في الجداول
فامر ان يتخذ كرة شبيهة اللون بلون نحو السماء اعني لازوردية
اللون ويرسم فيها قطبان للبروج ويرسم بينهما داير البروج ويرسم
داير معدل النهار بالميل المعلوم على قطبين آخرين وداير نصف النهار
من نقطتيهما ونقسم داير البروج بثلثماية وستين درجة والدرجة
بالدقائق على ما سهل ويطوق عليها حلقة تماسها وتدور عليها واخرى
اكبر منها قليلا وعلى طول كل واحدة منهما في بسيطها المحدب داير
نقسم عرض ذلك البسيط بنصفين ثم نصف هذه الداير فيها ونقسم
كل نصف بمايه وثمانين قسما بها ساها مركز القطبين ويجعل الحلقة
الصغرى مركوزة في قطبي البروج والكبرى مشتملة عليها وعلى الكرة ومركزها
من الكرة في قطبي معدل النهار فلان الحلقة الصغرى مقسومة في
العرض فانا اذا وضعناها على اي برج شينا في اي طول شينا امكننا
ان نأخذ موضع كل كوكب معلوم الطول والعرض منها ونثبته في الكرة
ولا نزال نفعل ذلك حتى تصير الكرة مصورة بالكواكب كالسماء ونخط
الصورة خطوطا خفية لئلا تشوش وجه الكرة ونجعل لهذه الكرة
مع حلقتيها حاملة تكون مكان الافق ونجعل ارتفاع القطب الشمالي
عنها كما في الاقليم ثم نسد ما بين الافق وسماء كالقطب ثم اخذ يعرف

الشمس السماء من فوق الارض واما مري اذا كان توسطها تحت الارض
والنحو السابع يقال له الطلوع المساوي وذلك ان يكون الشمس في المغرب
والكوكب يلي المشرق وذلك اما التابع الذي يرى وهو ان يطلع بعد غروبها بلا لبث
واما المقارن او المتقدم الذي لا يرى ﻫ والنحو الثامن هو توسط السماء
المساوي وهو ان يكون الكوكب يلي وسط السماء عند ما يلي الشمس الافق وهذا
ايضا ثلثة اصناف تابع يرى ومقارن ومتقدم لا يرى ﻫ والنحو التاسع
هو الغروب المساوي وهو ان يليا المغرب معا اما التابع الذي يرى واما
المقارن واما المتقدم الذي لا يرى **فصل** في مقارنة
الكواكب الثابتة للشمس في الطلوع او في توسط السماء او في الغروب
فلما فرغ من هذا اخذ يعرف وجه الوقوف على طلوع وغروب وتوسط
السما للشمس والكوكب اذا كان مقارنا بعد ان يمثل هو اصبعها في البيت
وابتدا يعرف ذلك من توسط السماء المقارن للشمس من شكل انه كيف
يمكننا من معرفتنا موضع الكوكب ان نعرف انه مع اي جزء من البروج
ومن معدل النهار يتوسط السماء فقال لتكن داير ة احد مارة باقطاب
البروج المعدل وبصد نصف داير البروج على قطب ح وا ه نصف
معدل النهار وليكن ط الكوكب وح ط ك ل عن ا الكوكب و قطب
البروج فتكون نقطة ك درجة الكوكب في الطول ولتكن
ا قطب المعدل ولنمر عليه وعلى الكوكب ذ ط م ن وظاهر ان نقطة
ط م ن يتوسط السما معا فلانه
قد تقاطع بين قوسي ا ن ا ح قوسي
ح ل د ن المتقاطعان على ط
فنسبة جيب ح ا الى جيب ا ز المعلوم
بان زا تمام الميل وح ا ربع و ك ل



المبلاعني ارتفاع القطب مؤلفه من نسبه جيب ح ل الى جيب لط ومن
نسبه جيب ط ن الى ب ر وتوساح ل ل ط معلومتان لان طك عرض
الكوكب معلوم من البت وكه معلوم لانه طول الكوكب من البروج
وهو معلوم من البت وه درجه المشرق الاعتدالبه ولنا ان نعلمه فاذا
جعلناك ه المعلوم مطالع صار ه ل درج السوا وكل مثل درجه ل
ولنا ان نعلمه فنعلم جميعه من الاصول المعلومه وكل معلوم وان
جعلناه ل مطالع وهو معلوم صار كل معلوما وصار ط ل معلوما
وه ك معلوم لانه درج السوا القوس ه ل المعلوم لو جعل مطالع فنعلم وكذلك
ر ل ا من ك ب فنعلم ن ط ونسبه جيب ر ل المجهول الى ل ا المعلوم مؤلفه
تماندري وكانت ط ر ط ن ح ر ح ا معلوما فصار ا ن معلوما بقي ه ن
معلوما فصار ه م ه ن معلومين وجميع م ر ا بضا فصار بعد م من
ومن ك المعلومين معلوما وهي الدرجه التي توسط السماء مع ط من
البروج وكذلك ن من معدل النهار ثم من مثل ذلك في الطلوع والغروب
فليكن اهج نصف دايره المعدل في دايره نصف النهار اجد وليكن
نصف دايره الافق ب ه د ولكن طلوع الكوكب على ح من هد ور قطب
المعدل ولنمر بنقطتي ر ح ربع دايره وفتى ر ا ن ط ا ه ارباع و ر ب وهو
ارتفاع القطب معلوم و ط د درجه يمر
بوسط السما معلوم و ط ح بما عرفنا
معلوم بقي ر ح معلوما و ه ا معلوم ونسبه
جيب ر ب الى جيب ب ا مؤلفه تما نعلم جيب
ه ط معلوم و ط معلوم فه معلوم فالدرجه
التي تطلع من المعدل معلومه فالتي من فلك
البروج معلومه وكذلك التي للغروب معلومه



بجميع

تشكلات الكواكب الثابته لا التي لها من انفسها وهي التشكلات المحفوظه
فيما بينها ولا بين ول بل التشكلات الزايله التي لها بعضها بالقياس الى المجموع
والسمت واجزا فلك البروج وبعضها بالقياس الى الارض وجدها وبعضها
بالقياس الى الارض وتلك الاولين معا فالقسم الاول اما ان يكون على
العموم فاذا صارت معا في دايره واحده من المارة بقطبي فلك البروج
او صارت على مختلفين الا انهما على تثليث او تربيع او تسديس او غير
ذلك بحسب الزاوتين الحادثين عنهما عند القطب فانه كانت او اكثر
او اقل سلث او ربع واما على الخصوص فهي التي تكون في منسور البروج
الذي يرسمه مسيرات الكواكب المتحيره في العرض اما عند الكواكب
المتحيره الخمسه فبالمقارنه والسير واما عند الشمس والقمر فبالاستسرار
وهو ان يتوجه النير فيدخل في شعاع النير حتى يجتمع ثم يشرق مع
وهو ان يخرج من الشعاع نحو المشرق واما التي عند الارض وحدها فباربع
انواع وهي ان تكون طالعه وغاربه ومتوسطه للسماء من فوق او من
تحت وهذه التشكيلات اما في خط الاستواء فقد توجد كلها
لكل كوكب في ازمنه متساويه اما حيث يكون القطب على سمت
الراس فلا يكون لشي من الثابته شي من الاحوال المذكوره البته ولا
الواحد منها واما بين هذين فيكون لبعض الكواكب كلها ولبعض
الكواكب بعضها دون بعض فاما ما يلي القطبين ويكون بينه وبين
القطب دون ارتفاع القطب فيكون طالعا ابدا او دون الانخفاض
فيكون خفيا ابدا واما في خط الاستواء فيكون ازمنه التشكلات
الاربعه لجميع الكواكب متساويه واما في العرض فيختلف الا ما كان
منها على خط معدل النهار وما سواه فان الاميل الى جهه ارتفاع القطب
وان كانا في درجه واحده من البروج فقد يطلع اسرع ويخفى ابطا

لكنها قد تتوسط السماء معا وذلك إذا كانت في الداير المارة بالأقطاب ولا يلزم أن يكون ما تطلع معا يتوسط السماء معا وأما الكاين بحسب الأرض والسموات فالعام من ذلك ما يكون للثابتة وللمتحيرات ولأجزاء البروج بالقياس إلى الأرض وهي كونها معا في الطلوع أو توسط السماء أو الغروب وأما بالتفصيل فهو الذي يكون بالقياس إلى النيرين وهو تسعة فالنحو الأول هو الطلوع الصباحي وهو أن يكون الكوكب والشمس معا أو في زمانين متقاربين يصيران إلى الأفق وذلك إما السابق فلا يرى وهو أن يكون كما تطلع الشمس يطلع الكوكب بعدها وأما المقارن فهو ظاهر وأما المتقدم الذي يرى فهو الصباحي الذي يطلع أولا ويرى ثم تطلع الشمس والنحو الثاني يقال له توسط السماء الصباحي وهو أن يكون الكوكب قريبا من طلوع الشمس يتوسط السماء فوق الأرض أو تحتها وهو أيضا إما التابع وهو الذي يتوسط السماء بعد طلوع بلا لبث أو المقارن أو المتقدم الذي يرى لمن كان في وسط السماء الفوقاني والنحو الثالث يقال له الغروب الصباحي وهو إما التابع الذي لا يرى وهو أن يكون إنما يغرب بعدما تشرق الشمس بلا لبث وأما المقارن وأما المتقدم الذي يرى وهو الذي يغرب أولا ثم تطلع الشمس بلا لبث طويل والنحو الرابع الطلوع الظهري وهو أن يطلع والشمس متوسطة وذلك إما نهاري لا يرى وأما ليلي يرى وهو أن يطلع وقد توسطت السماء تحت الأرض والنحو الخامس توسط السماء الظهري وذلك لمن يكون إذا توسطا معا وهو إما غير مرئي إذا توسطا معا من جهة واحدة أو توسط الكوكب تحت والشمس فوق وأما مرئي إذا كانت الشمس في الوتد الأسفل والكوكب في الوتد الأعلى والنحو السادس هو الغروب الظهري وهو أن يغرب الكوكب مع توسط الشمس السماء فوق الأرض وهو إما غير مرئي إذا كان توسط

فصل في مراتب أكر الكواكب السبعة قال إن الأولين اتفقوا على أن أكر الكواكب المتحيرة دون الثابتة وفوق القمر إذ كانت الثوابت تنكسف بالكل وكان القمر يكسف الكل واتفقوا أيضا على أنها فوق الشمس وأما كرة الزهرة وكرة عطارد فإن الأقدمين رتبوهما تحت كرة الشمس وبعض من تأخر عنهم رتبهما فوق كرة الشمس لظنهم إذ لم يجدهما يكسفان الشمس وهذا غير واجب فإنه يجوز أن لا يكون مدارهما تحت الشمس في السطح الذي يمر بأبصارنا وبمركز الشمس ومع ذلك تكون تحت كرة الشمس ولا تكسفان الشمس كما يكون في أكثر اجتماعات الشمس مع القمر أقول إني رأيت الزهرة كخال وشامة في صفحة الشمس

فصل في الأصول التي يعمل عليها في الكواكب الخمسة ثم أخذ يوطي الأصول لأمر المتحيرة ويشير إلى عسر الأمر في معرفتها لأن لكل واحد اختلافا بحسب أجزاء فلك البروج واختلافا آخر بحسب تشكلاته من الشمس مثل الظهور والاختفاء والمقابلة والمقارنة وغير ذلك على ما بين وهي مختلطة اختلاطا شديدا ولا تتساوى مدد عوداتها وتعسر تلخيص بعضها عن بعض والأرصاد المعتادة تقصر في ذلك لأنها مبنية على الجليل والقرينة وقصيرة مدة الزمان الذي في مثله تظهر الحركة وجملة تلك الأرصاد قريبة العهد غير بعيدة المدة ولأنها مبنية على الظهورات والوقوفات عن الرجوع والوقوف لا يحد زمانه فإنه يبقى مدة طويلة على حالة واحدة عند الحس ويختلف الحس بحسب الأهوية ويعسر رصدها بالقياس إلى الكواكب الثابتة لأن الخطوط الواصلة بينها لا تحدث دائما أن يقع عند دائرة الأفق زوايا قائمة بل قد يقع حادة ومنفرجة فيعسر الحساب ويختلف ولأن البعد الواحد بينها يرى عند الأفق أعظم وفي وسط السماء أصغر ولهذا اقتصر ابن حسن في أمر المتحيرة

مه

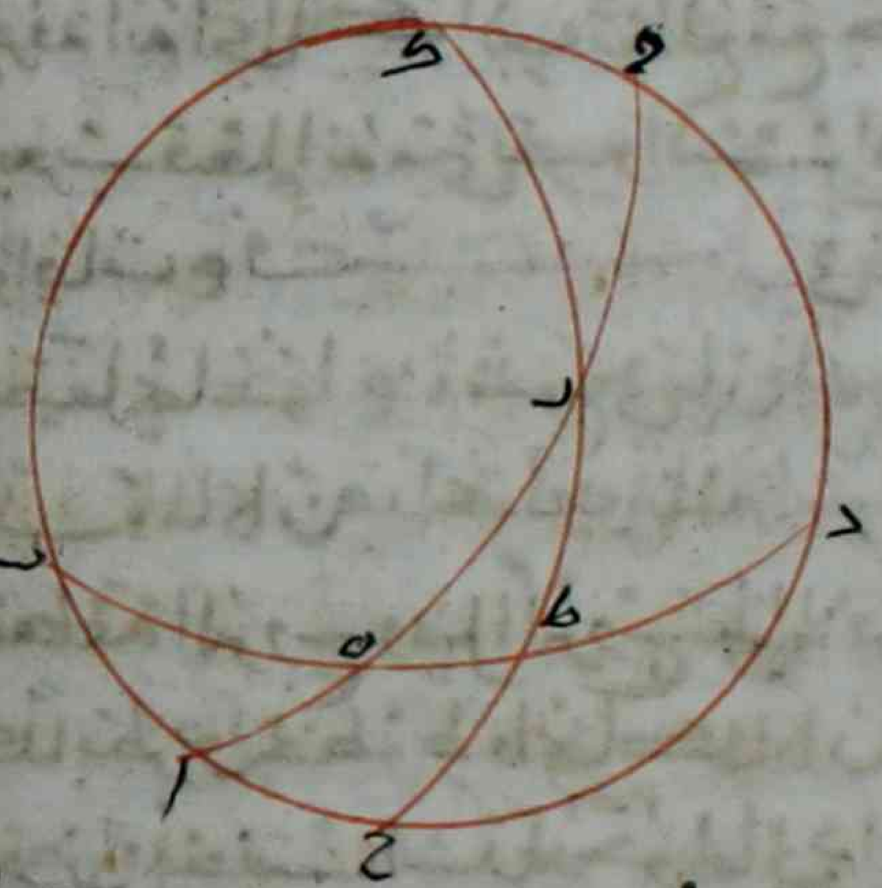
على وضع الارصاد دون ان يحكم بشيء وعن ذلك إذ كانت الارصاد المدونة
في عصره غير بالغة مبلغ الكفاية في الكواكب المتحيرة وكانت
بالغة في الثابتة مبلغ التنبيه والتطرق الى الحكم في امر الثابتة بحجة منه
للحق ولذلك ما كان ابرخس قد يعترض الرصود تخالف بحساب اهل عصره
المبني على جداول يسمونها الابدية بل كان يقول انه ليس يكتفي في ادراك
الحق في هذا الباب ان يقال ان لمسير هذه الكواكب اختلافين وان
لها رجوعات غير متساوية وان هذين الاختلافين هما من جهة خروج
المركز ومن جهة فلك التدوير وان وافق المركز ومن جهة اختلاطهما
فضلا عن اختلاف واحد ورجوعات متساوية بل يجب ان يبلغ في تتمة
ذلك وتقديره مبلغا يطابق الحساب فيه المشاهدة قال وقد حدس
امر الاختلافات وامر الرجوعات غير المتساوية قوم ممن رام ان يحفظ
الحركة المستديرة على الاستواء ورسموا الجدول الذي يسمونه الابدي
الا ان ذلك وضع بلا برهان ومع ذلك غير صحيح فان منهم من زاغ عن كلية
الحق ومنهم من لزم يسيرا ثم فارقه وابرخس يعترف بصعوبة هذا الامر
الذي يسر لنا قال ولم نقل ما قلناه لاختيار ولكن لعذر اذا اضطررنا
الى استعمال امور خارجة عن القياس مثل ان نستعمل الدوائر التي ترسمها هذه الكواكب
على انها في سطح دائرة البروج ولها بالحقيقة عرض او ان نضع اشياء وضعها كانها
اوائل ولا يكون بينة في اول الامر لكن الامتحان الكثير والمطابقة
المتواترة صححتها لنا كما اعطينا الارصاد فوضعنا اولا وضعا ان الحركات لو
تجري عليها وما جربت وامتحنت مرارا كثيرة واجري عليها امر الحساب
لم يختلف واعتمدنا في ذلك ارصادا بعيدة عن الشك والشبهة وكانت
بآلات من ذوات الحلق مستقصاة الحلقة والصنعة والتقويم وكان
الرصد بالقياس الى الكواكب الثابتة بمقارنة او ملاصقة شديدة لها

والمركز النقطة التي على المغرب التي من ذلك الجانب من ط مثل نقطة ك
ويكون ط ك مساويا لـ ط ه ومغرب ك بعينه مشرق ه وزاوية القطبية
كزاوية ه القطبية اعني مثل زاوية ا ن ط التي في جانب وقد يسهل من ذلك
معرفة انه اي الكواكب تطلع مع جزء جزء من فلك البروج وتتوسط
او يغرب فيعلم انه متى يصير الشمس الى مقارنته في تلك الحال وتسمى
الموافيات ه

فصل في ظهور الكواكب الثابتة للرؤية واختفائها عنها ه

ثم شرع في بيان ظهور الكواكب الثابتة للرؤية واستتارها
قال ولما كان هذا يختلف بثلثة اشيا باعظام الكواكب وبعروضها من
منطقة البروج وبميل البروج على الافق لم يمكن ان يحكم فيها حكما
كليا يطرد في الخطوط فانها كلما كانت اصغر خفيت اشد وكلما كان
العرض اقل خفيت اشد لدخولها في دائرة الشعاع وان فرضنا ذلك متشابها
ثم كان في بعضها ميل البروج على الافق اشد كانت اخفى لصغر الزاوية
الحادثة من الافق والبروج قال فاذا كان الامر على هذا وجب ان
نرصد في كل كوكب انه على كم بعد من الارض من الشمس وهي تحت
الارض يرى في هذا البعد وقطعه قوس من الغيبة الغائبة على الافق وهي الارتفاع عنه
فاذا علم ذلك يحسب في مثل ميل وعرض عرض ونظر هل القوس الارتفاعية
كذلك والكوكب هو بعينه المقدار او اكثر منه او اصغر على ان ذلك ايضا
لا يكفي في كل اقليم بل يحتاج في كل اقليم الى رصد جديد لاختلاف اهوية
العروض في الكثافة واللطافة ثم حاول ان يبين انه كيف يستخرج قوس
الارتفاع للشمس وقوس انخفاضها اذا كان الطالع معلوما فليكن
دائرة ا ب ج د لنصف النهار و ب ه ز للافق و ا ه ج من البروج و ح جزء
الشمس و ز ه معلوم لان الطالع معلوم ونخرج نصف دائرة ك ح ط
من سمت الرأس وبالشمس ونطلب ح ط قوس ط معلوم لان نسبة جيب ح ط

الجهول الى جيب طح المعلوم لانه تسعون لانه من الافق الى قطب الافق الاعلى
اعني سمت الراس مؤلفة من نسبة جيب زه المعلوم الى جيب ه آ المعلوم لانه
يقابل ح المعلوم وانه درجة وسط السما وتعلم مع علم الطالع ومن نسبة جيب
ب آ المعلوم الى جيب ب ح المعلوم



ثم يتبين انه اذا كان بط معلوما ثم
كان اختلاف الاهوية لا يوجب
اختلافا فانه يمكن ان يستخرج قوس
زه في كل اقليم انه كم يكون
وذلك يبين بهذه الطريق لان
نسبة جيب زط المعلوم الى
جيب طح المعلوم مؤلفة من
نسبة جيب زه المجهول الى جيب ه آ المعلوم ومن نسبة جيب ب آ المعلوم
لانه غاية انخفاض درجة معلومة الى جيب زح المعلوم واذا عرف في
الظهور عرف في الاستسرار وعرف حال جهة المغرب ثم اعتذر بطلميوس
في اقتصاره على اعطاء القانون وترك البسط اذ كان ذلك امرا كثير
الانتشار لكثرة الكواكب الثابتة ولتغير الميول في اقليم اقليم ولتعذر
رصد الوقت الذي فيه لا قبله ولا بعده يبتدي في الظهور والاستسرار
ولنقله الكواكب الثابتة عن اطوالها ولكون الماخذ فيه تقريبا بعيدا
عن التحديد ه تمت المقالة الثامنة بحمد الله تعالى ومنه ٥

المقالات التاسعة والعاشرة والحادية عشر في جوامع امور الكواكب المتحيرة

العودات العودات للكواكب على ما ذكر ابرخس يطابق ما صححناه بالامتحان
ونشرح الطريق الذي بعد **فصل** في عودات الكواكب الخمسة ادوار
وبالجملة اقول انهم قد وجدوا وسط الكوكب واختلافه في الثلثة العلوية
مساويا لوسط الشمس وانما يبعد عنها بمقابلة فصل الاختلاف تارة من جهة المشرق وفي السفلية لكل كوكب فوسطه مساو لوسط الشمس ه
مستقيما وتارة من جهة المغرب راجعا واما السبيل الذي توصلوا منه الى معرفة
الاختلاف لهذه الكواكب فمنه مشترك لخمستها فان لها احوالا مشتركة
من ظهورات واستسرارات ورجوعات ووقوفات واستقامات ومقا طرات
مع الشمس ولها اختلافان احدهما بالقياس الى الشمس فان هذه الكواكب
اذا كانت عند حال ما في ابتدائها اعني حال ظهور او استسرار او حال وقوف
او رجوع او استقامة كان لها بعد ما من الشمس وفي العلوية مناظرة فا ذا
عادت الى تلك الحال كان في مثل ذلك الزمان لها مثل ذلك البعد بعينه في حلول
الاثران كان بعد والعلوية تعود الى تلك المناظرة في مثل ذلك الزمان فاذا
رصد ذلك في تغير آخر في تلك القوس بعينها وتلك الاجزا وجد التشكل
واحدا بعينه الا ما يتوقع فيه تغيره بازمنة بعيدة فان تؤمل ذلك في نسبتي مرة
اخرى كان الامر كذلك اذا اخذ واحد منها في آخر وهو ان يقابل نقصان
يقع بزيادة تقع ولكن يوجد له فيما بين الابتداء والعود الى مثل ذلك التغير
حال سرعة وابطاء وتوسط فوجد الزمان الذي من اسرع الحركة الى
الوسطى اعظم من الزمان الذي من الوسطى الى ابطاء الحركة وهذا لا يمكن
الا ان يكون على فلك تدوير والكوكب يتحرك في اعلى تدويره الى المشرق
او خارج مركز يتحرك مع الكوكب الى المشرق وفي القسم الثاني لا يمكن
رجوع وقد وجد رجوع فبقي ان يكون على اصل تدوير فرسم فيه عودة
تدويره اذ قد استوفت الاحوال الاربعة من سرعة وبطء وتوسط
فاذا كان ذلك في اجزاء باعيانها من البروج لا يوجب تعديلا فليس

الا لان العوده في التدوير قد عنت فهذا الاختلاف مفرد يتم فيه للكوكب
دورة اختلاف ولمركز تدويره قطع قوس وللشمس دورة ومثل تلك
القوس والاختلاف الثاني بالقياس الى فلك البروج وهو انه قد كان يرصد الكوكب
وهو في ابتداء حاله من الاستقامه والرجوع والابطاء والاقامة والسرعه
فيحصل درجته ثم يحصل درجته وقد عاد الى مثل تلك الحال حتى يكون قد
عاد الى وسطه وتمت دورته في الاختلاف ثم يرصد مثل ذلك في القوس التي تلي
القوس الاولى من فلك البروج فوجد القسي مختلفه في الصغر والكبر ولا تكون
متساويه تساويها لو كان التدوير على حامل موافق المركز ووجد اختلافها في
الصغر والكبر يبتدي من حدود فيزداد ويزداد ثم يقف ثم يتناقص ثم يعود
ووجد ذلك على نظام واحد وان اعتبروه في اجزاء بعينها من البروج لكنهم
وجدوا الزمان من اسرع الحركة الى الحركة الوسطى اصغر من الزمان الذي
من الوسطى الى العظمى وكان هذا انما يكون على احد اصلي التدوير او خروج المركز
لا محالة وكان اصل التدوير قد اختص بالاختلاف الاول فبقي لهذا الاختلاف
اصل الخروج ولما وجدوا الكواكب العلويه اذا عادت الى ابتدا بعينه
احوالها عادت الى تشكلها من الشمس وان لم تعد بالمعدل عادت بالوسط
والاختلاف اذا رصدت في اجزاء بعينها من تلك البروج فعلموا انها انما سارت
في تلك المدة من البروج القوس الزائدة الى مثل الشكل الاول والشمس دارت
دوره مثل تلك القوس فتكون الشمس قد دارت بوسطها في فلكها دورة
وقوسا والكواكب قد دارت في اختلافها دورة وعادت وسار مركز
تدويرها تلك القوس فيكون وسط الشمس مساويا بالوسط الكوكب
واختلافه ولان تلك القسي تعلم بالرصد فيكون اذن وسط الكوكب معلوما
وهو ما بين الزايد والناقص وايضا فهو ما تقسم اليه ايام المدة على عدد العودات
للاحوال مبسوطا اجزاء ويبقى اختلافه وهو دورة واحدة في مدة عودة

فيها واما السفليان فلم يكونا يبعدان عن وسط الشمس الابعد ابعد غاية
التعديل في الجهتين فعلم ان وسطهما مساو لوسط الشمس وان اختلافهما
بقدر المدة التي تعودان فيها الى حاليهما من الرجوع والوقوف ومن
الظهور والاستقامة وبالجملة غاية البعد عن الشمس والعود الى مثله (تلك صح)
في الدرج باعيانها وهذا بالجليل من النظر ووجدوا ان زحل يستكمل في
الاختلاف سبعا وخمسين دورة في سبع وخمسين سنة شمسيه يبقى للوسط
دوران وجزء واحد وثلث جزء وجزء من كه فيكون المسيران مساويين
لسير الشمس والمشتري في ... سنه الا اربعه ايام ونصفا وثلثا وجزء من ح (احدا)
من يوم خمسا وستين دورة في الاختلاف يبقى للوسط بالعودات الى المتقلين
ستة ادوار الا اربعة اجزا ونصفا وثلثا والمريخ سبعا وثلثين دورة في تسع
وسبعين سنه شمسيه وثلثة ايام وسدس وجزء من ٥٢ من يوم فيبقى للوسط
اثنان واربعون دورة وثلثة اجزا وعشر دقائق ثم وجدوا عودة الزهرة
في الاختلاف تستكمل خمسين منها في ثماني سنين الا يومين وربعا وجزءا من
عشرين جزءا من يوم ولعطارد مائة وخمسا واربعين دورة في ست واربعين
سنة ويوم واحد وجزء من ٥٣ من يوم واما وسطهما فمثل ادوار الشمس
بالوسط ثم بسطوا ازمان العودات في الوسط والاختلاف سنين وشهورا
واياما وساعات واجزاءها وكان هذا بالمنظر الجليل مبنيا على اختلاف
واحد فقط ورسموا الزيج جداول لكل كوكب الاول من الجداول للسنين
المجموعه والثاني للاجزاء في الطول ويتصل به في العرض الثالث لاجزاء الا...
ثم رسم جدولا للسنين المفردة على قياس ذلك في ثمانية عشر سطرا ورسم خلفه
جدولا للساعات ثم جدولا للشهور ثم للايام **فصل** فيما يحتاج
الى تقديمه في امر الاصول التي يعمل عليها في الكواكب الخمسة فلما وضع
هذه الاشياء وضعا على الجليل من الامر قال انا نجد للكواكب

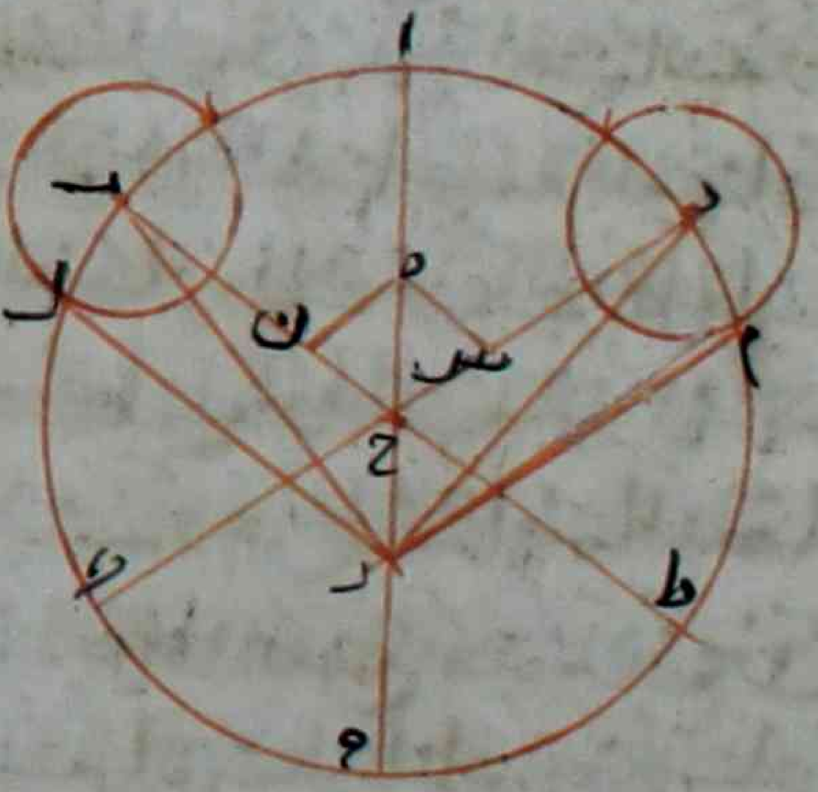
المتحيرة على ما مضى ذكره اختلافين احدهما بالقياس الى الشمس وهو
اشكالها عند الشمس بحسب المقاطرات والظهور والاختفاء والوقوف
والرجوع ويحدث كل واحد من هذه الاحوال للكواكب العلوية
مع الشمس شكلا ما من مقابلة وتسديس وتربيع وتثليث وغير ذلك
والآخر بالقياس الى اجزاء فلك البروج اما الاول فان يرصد الكوكب
وهو على ابتداء تغير حال ما من الوقوف والظهور والرجوع والاستتار
وغير ذلك ويحصل جهة موضع الشمس ويحصل من البعد بينهما درجة
الكوكب ثم يحصل المدة بين كل حال ويحصل جزءه من البروج ويحصل
يحصل البعد بينه وبين الشمس ثم اذا عاود الى حاله في الرصد الاول
عند ما يرصد مرارا ثم نفعل ذلك ما امكننا ولما رصدنا هذا الرصد
الاول واحكمنا الارصاد واعتبرناها وتعرفنا نتائجها على ما نذكر
صح ان سطح الفلك الخارج المركز في المتحيرة غير ساكن بل متحرك
مثل حركة الثوابت كل مائة سنة درجة واحدة حول مركز البروج
ولذلك لا تكون ابعاد الاوج والحضيض عن النقط الاربع ثابتة بل متغيرة
منتقلة بانتقال هذا السطح وصح ايضا ان مركز فلك التدوير ليس
يتحرك حركاته المستوية اعني القاطعة في ازمان متساوية قسيا متساوية
في ازمان متساوية زوايا عند المركز متساوية حتى يكون بالقياس الى الخارج
المركز الحامل له بل بالقياس الى فلك آخر خارج المركز غير هذا الفلك
الحامل ومساويا له وليس مركز التدوير عليه ولكن الزوايا التي تفعلها
عند مركزه في ازمنة متساوية تكون متساوية وتسمى تلك الزوايا قسيا
متساوية ويسمى الفلك المعدل للمسير ووجد مركز المعدل على الخط
المار بالاوج والحضيض ولو وقع خارجا عنه لكان زمان مسير التدوير
من اوج الحامل الى حضيضه في جهة المركز اعظم من الزمان الذي

من الحضيض الى الاوج اذ مجموع الزوايا الواقعة في جهة المركز يكون
اكبر ووجد مركز الحامل فيما خلا عطارد واقعا على منتصف الخط
الذي بين مركزي المعدل ومركز البروج واما في عطارد فخارجا عن
المركزين الى الاوج بينه وبين مركز المعدل ضعف ما بين مركزي
الحامل والبروج بالتقريب ووجد سطح الفلك الحامل لعطارد ينتقل
الى المغرب في كل سنة دورة واحدة فينتقل الاوج والحضيض ولذلك
يوجد مركز التدوير على حضيضه مرتين في السنة كما للقمر مرتين في
الشهر على ما نريه شرحا وسوف نبين بعد ان سطح الفلك الحامل
مايل عن سطح البروج وان سطح التدوير مايل عن سطح الخارج الا انا
نفرضه في هذا الوقت كان السطحين جميعا في سطح فلك البروج لان
التفاوت الذي يقع من الامرين في الحساب قريب جدا كما سنبينه وفي
مراعاة هذه الميول صعوبة وتطويل في الحساب مع قلة غناء وندرة
تفاوت

فصل في اضافة الاصول التي تعمل عليها وفصولها

وقد رسم بطلميوس شكلين احدهما لهيئة افلاك الاربعة
والثاني لعطارد نفهم فيهما ما قال ونحن طرحناهما استغناء
بما اوضحناه جملة ثم من آيات الكواكب اذا انتقلت بعدا بين من
الاوج على قوسين متساويين في البعد منه بالوسط كانا قوسين متساويين
سواء كان بعدا بعدا مفردا او خلط البعد بدلا بعدا ان يكون قوسا
التدوير متشابهين وان اعظم التعديل فيهما متساو وبين ذلك في الكواكب
الاربعة دون عطارد فله حكم آخر ووجه هذا الباب فيها
ليكن ا ب جـ د للحامل حول ه وقطر ا ه جـ و ز مركز البروج و ح
مركز الخارج المعدل ولكن ط و ك بعدهما من الاوج سواء وعليهما
فلكا التدوير متساويان ولنخرج ح ط الى ك و ح ك الى ط ولنصل

در ب ر وتخرج رم رل مماستين للتدويرين فأقول ان زاويتي فصل
الاختلاف الثاني وهما ح ب رح در متساويتان وكذلك ب رل
درم اللتان لأعظم تعديل التدوير ولنخرج من ه عمود ه س على ب ح وه ن
على دح فلان زاويتي اح داح ب متساويتان لأنهما على بعدين من الاوج
سواء وعلى مركز المعدل فيكون في مثلثي س ح ه ن ح ه زاويتا
س ح ه ن ح ه متساويتين وزاويتا س ون قائمتان فمثلثا س ح ه ن ح ه متسا
متساويان لان ح ه مشترك فعمودا ه س ه ن متساويان وهما على خطي
ب ط د ك فخطا ب ط د ك متساويان وبصفاهما د ن ب س متساويان
تنقص منهما ح س ح ن المتساويان فيكون ب ح دح متساويين وح ر
مشترك وزاويتا دح ر ب ح ر متساويتان فـ در ب ر متساويان ويلزم
ان يكون زاويتا د و ب متساويتين
وايضا خطا در ب ر وخطا
دم بل متساويان وزاويتا ل م
قائمتان فالمثلثان وسائر الزوايا
متساويات فزاويتا درم ب رل
متساويتان واما البيان الخاص
لعطارد فليكن اب ح ع هو



القطر الذي عليه المراكز وليكن ا مركز البروج و ب مركز
المعدل و ح مركز دائرة مدير مركز دائرة الحامل حولها ولنخرج
خطي ب د ب ه الى التدويرين على زاويتين متساويتين وخطا ح ر ح ر
لدوران مركز الحامل الى المغرب على استواء في السرعة ومساويه لسرعة
التدوير القياس الى مركز المعدل اذ عودتهما في سنة واحدة ومعا فلكون
زاويتا ب متساوية للزوايا ت وذلك لان خطي ح ر ب د كانا معا منطبقين

على قطرات ح ع فتحرك ح الى جهة و ب د الى ضدها فاحدثا زاويتين
متساويتين فزاوية د ب ح مساوية لزاوية ح ح ع ولنكن من ذلك الجانب
مثل ذلك حتى يكون وضع فلك التدوير في الجانبين واحدا ويكون زاوية
ع ح ر مثل زاوية ع ب ه فيكون خطا ب د ح ر متوازيين و ب ه ح ح متوازيين
ولنكن مركز الحامل على خط ح ح هو ك وعلى خط ح ر هو ط ولنصل
ر ك ح ط وايضا ك ه ط د و ا ه ا د ويماسا ام ا ل ولنخرج من نقطة
ح على خطي ب ه ب د عمودي ح ن ح س ومن نقطة د على خط ح ر
عمود د ر ومن ه على ح ح عمود ه ح ونخرج عمودي ه م د ل على ا م ا ل
فيقعان على المماسين لا محالة وزاويتا ن س من مثلث ح ب ن متساويتان
لزاويتي ب و س من مثلث ح ب س وضلع ح ب مشترك فخطا ح س ح ن
متساويان بل خطا ر د ه ح المتوازيان لهما لان زاويتي ح و س من كل واحد
منهما قائمة فتصير كل واحدة من الاربعة التي من متوازيين قائمة فيصير
ح س ح متوازيين وكذلك في الجانب الآخر وخطا د ط ك ه الخارجان
بيان من مركز الحامل الى مركز التدوير متساويان و ر د ه ح متساو
وزاويتا ر و ح قائمتان فيكون زاوية د ط ر مساوية لزاوية
ه ك ح ولان خطي ط ح ح ب متساويان لخطي ك ح ح ب لان
خط ح ط بعد ما بين مركز الحامل ومركز الدائرة التي عليها
يدور وهو بعينه ح ك وزاوية ط ح ب مساوية لزاوية ك ح ن
فتكون زاوية ك ب مثل زاوية ح ط ب وكانت زاوية ح ك ه
مثل زاوية ر ط د تبقى زاوية ب ط د مساوية لزاوية ب ك ه وضلعا
ه ك ك ه كل مساو لنظيره من ضلعي د ط ط ب فيكون
قاعدتا ب د ب ه متساويتين و ب ا مشترك وزاويتا ب متساويتان
فيكون زاويتا ب ه ا ب د ا التعديلان متساويتين وقاعدتا د ا

اه مُسَاوِيَتَانِ ولِأنّ دا اه ودل هم كل مثل نظيره وزاويتا

وم قايمتان

تكون

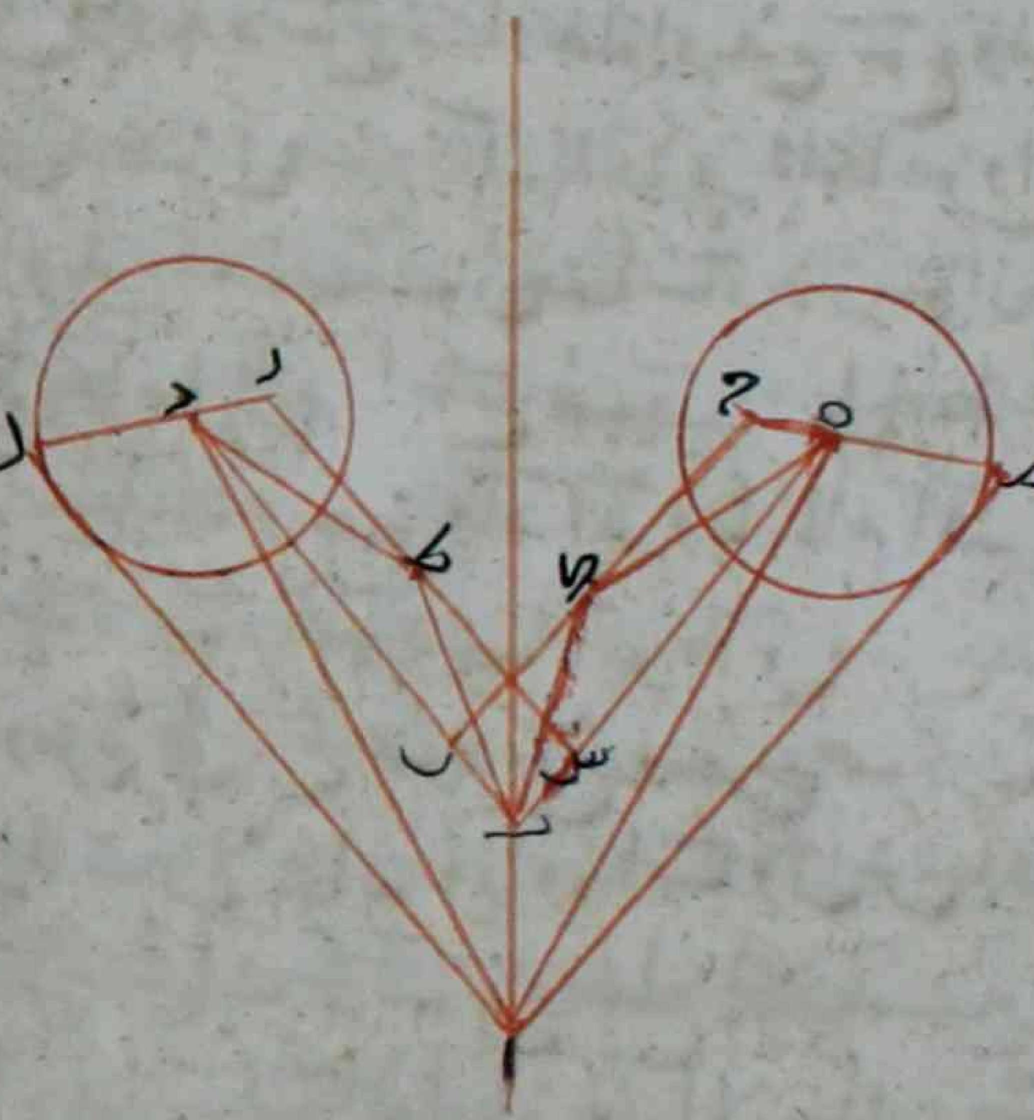
زاويتا

هام دال

اللتان لكل

التعديل

مُتَساويتين



فصل

في مَعْرِفَةِ

ابعد البُعْدِ

لعُطارِدٍ والزُهَرَةِ وَامّا السبيل الذي به استخرج اوجات الافلاك

الحاملة اما لعطارد والزهره فهي انهما لما كان مركز فلك تدويرهما

يتحرك مع وسط الشمس وكانا لا يبعدان عن الشمس الا غاية التعديل

الاول وجب ان يرجعا اليها ويقاربانها ثم يجوزانها ثم يبعدا الي

غاية التعديل الاعظم ثم يرجعا اليها وهذا دايما ولما كان فلك تدويرهما

علي فلك خارج المركز كما بين فليس يمكن ان يكون التعديل الاول

في جميع الاجزا متساويا الا انه اذا كان في ناحية الحضيض من الحامل كان

اقرب الي البصر وكانت زاوية التعديل اكثر وري مقدار القوس التعديليه

اعظم واذا كان في ناحية الاوج كان ابعد فري اصغر ولما كان احد

نصفي فلك التدوير الي الاوج من الحامل والاخر الي الحضيض في احد

بعديه عن الشمس الذي الاوج اكبر والاخر اصغر فاذا وجد لاحد هذين

الكوكبين في الارصاد بعدان عظيمان مسائي وصباحي متساويان

في موضعين مختلفين من الفلك علم ان مركز التدوير كان في الوقتين

علي بعد سوا عن الاوج او الحضيض وانه اذا انصف ما بين موضعيهما

عند البعدين المتضادين كان عنده موقع الخط المار بالاوج والحضيض

فلما كان الامر هكذا طلب بطلميوس لعطارد اولا ارصادا البعدين

صباحي ومسائي متساويين لناخذ منصف ما بينهما فيعلم موضع البعدين

المختلفين فذكر رصدا لغاية بعد مسائي كان احدا وعشرين جزءا

وربعا اذ كان هذا بعد درجة الكوكب المرصودة عن وسط الشمس

المحسوب وذلك لان الكوكب قد كان بالقياس الي الدبران علي جزء واحد

من الحوت وكان تاريخ الوقت يوجب ان يكون وسط الشمس علي سبعة

اجزا ونصف وربع من الدلو وبينهما احد وعشرون جزءا وربع درجة

وذكر رصدا اخر لغاية البعد الصباحي مساويا له كان موضع الكوكب

فيه علي عشرة اجزا من الجوزا والمتوسط من الموضعين المرصودين

للكوكب هو عشرة اجزا وثمن جزء من الحمل او الميزان فعليهما اذن

يقع القطر المار بالبعدين المختلفين وايضا رصد غاية بعد مسائي فكان

ستة وعشرين جزءا ونصفا والكوكب علي سبعة اجزاء من السرطان

والرصد الاخر وجد فيه صباحيا ومساويا له والكوكب علي ثلثة عشر

جزءا ونصف من الجدي والمتوسط بينهما بالتقريب ذلك بعينه فهذا ما رصده

بطلميوس وقابل بذلك ارصادا قديمة فذكر رصدين صباحيا

ومسائيا متقاربين ورصدين اخرين مثل ذلك يوجب ان يكون هذا القطر

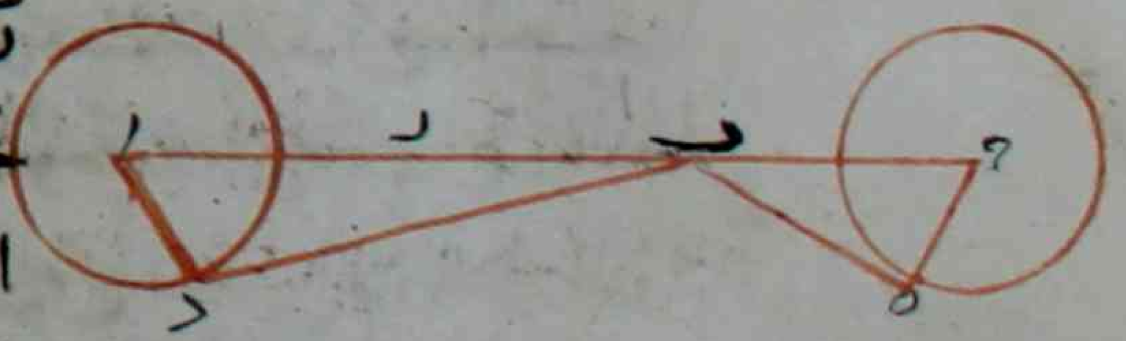
علي ستة من الحمل او الميزان فالتفاوت اذن بين مقتضي الارصاد القديمة

والقريبة اربع درجات والمدة بينهما قريب من اربع مائة سنة فقد ظهر

اذن ان الاوج والحضيض ينتقل اربع درجات في اربع مائة سنة كل

درجة في مائة سنة قريبا مما وجد للثابتة ه **فصل** في ان

عطارد تكون على اقرب قربه في الدورة الواحدة مرتين ولما رصد
ارصادا وجد غايات الابعاد التي تقع ومركز التدوير اعني وسط
الشمس على قرب من عشرة اجزاء من الحمل الكر فذكر انه قد وجد ذلك في بعض
سني رصده ثلثا وعشرين جزءا وربعا وفي تلك السنة بعينها ومركز التدوير
اعني وسط الشمس على عشرة اجزاء من الميزان وجده تسعة عشر جزءا وجزءا
من عشرين من الجزء الواحد فكان الاوج اذن عند الميزان تارة وعلى الحمل
اخرى وحصل من هذين الرصدين ومن تحصيل غاية هذين البعدين نسبة
نصف قطر التدوير الى نصف الخط الواصل بين مركزي التدوير وهو
على الميزان تارة وعلى الحمل اخرى وبالجملة الخط الواصل بين الاوج والحضيض
وبان ينتصف هذا الخط كم بعده من مركز البروج فليكن
ا بحيث عاشر الميزان و ج حيث عاشر الحمل فانه وان لم يكن الوسط
عليهما في الرصدين فلم يكن بعد عنهما بما يوجب خللا ولنعتد بهما وعليهما
فلكا تدوير ولنصل بينهما القطر و ب عليه موضع الابصار ولنخرج ب ه
ب د مماسين ولنصل ج ه ا د وهما لا محالة عمودان ولان فضل اختلافي
ج ب ه ا ب د معلومان بالرصد فزاويتا معلومتان وزاويتا د و ه
قائمتان تبقى الباقيتان معلومتين ويصير
نسبة جميع ج ا معلومة فاذا انتصف على
ز كان نسبة ب ز الفضل معلومة ولا



يخلوا اما ان تكون نقطة ز مركز الفلك
الخارج المركز نفسه او تكون مركز دائرة
اذا توهمنا سطحها متحركا بحيث يتم كل
واحد من الاوج والحضيض وهما نقطتان
لا محالة دائرة تكون هذه النقطة مركزها ولو كان الصحيح هو القسم

الاول لكان التعديل المرئي لا يرى اعظم مما يرى عند ج ولكان لا خط
اقصر من خط ب ج اعني من الخطوط التي تكون عليها مركز التدوير
لكن الارصاد دلت على ان مركز التدوير قد تكون على بعد اقرب
من بعد ب ج لان غاية التعديل قد يرى في عشرة اجزاء من الجوزاء وفي
عشرة اجزاء من الدلو اعظم مما يرى في الحمل وذلك عند ما يكون
مركز التدوير مثلثا لموضع الاوج الاول ومسدسا لموضع الحضيض
الاول وقد ذكر رصدا كان اعظم البعد المسائي فيه لعطارد احدا
وعشرين جزءا وربعا ورصدا كان اعظم البعد الصباحي فيه لعطارد ستة
وعشرين جزءا ونصف جزء ووسط الشمس في الرصدين على عاشر الدلو
وهو وسط عطارد اعني جزء مركز تدويره ومجموع هذين البعدين
ستة واربعون جزءا ونصف وربع وهو اعظم من ضعف التعديل
كله الذي عند الحمل ستة واربعون جزءا ونصف ولان غاية البعدين
عند الحمل على ثلثة وعشرين وربع وهاهنا قد وجد ستة وعشرون
ونصف بفضل ثلث درج وربع وقد ذكر رصدين كذلك عند الجوزاء
مسائيا وصباحيا كل واحد مساو لنظيره عند الدلو ووسط الشمس
على الجزء العاشر من الجوزاء واذا كان الامر على هذا فمركز تدوير عطارد
في هذين الرصدين هو في الجوزاء والدلو وعلى الجزء العاشر منهما وكان مع
ذلك اقرب ما يكون من الارض بين من ذلك ان نقطة ز ليست مركز
الخارج الحامل وهي مركز دائرة يدور عليها الاوج في السنة مرة واحدة
اذ وجد في قربه الاقرب في السنة مرتين واذا كان كذلك حصل الاوج
وهو مرة اقرب ومرة ابعد في دورانه على هذه الدائرة وكذلك الحضيض
وسائر النقط من الفلك الخارج فيكون احد الرصدين من الارصاد الاول
الذي على الميزان وقع الكوكب ومركز فلك تدويره بحذاء ذروة الاوج

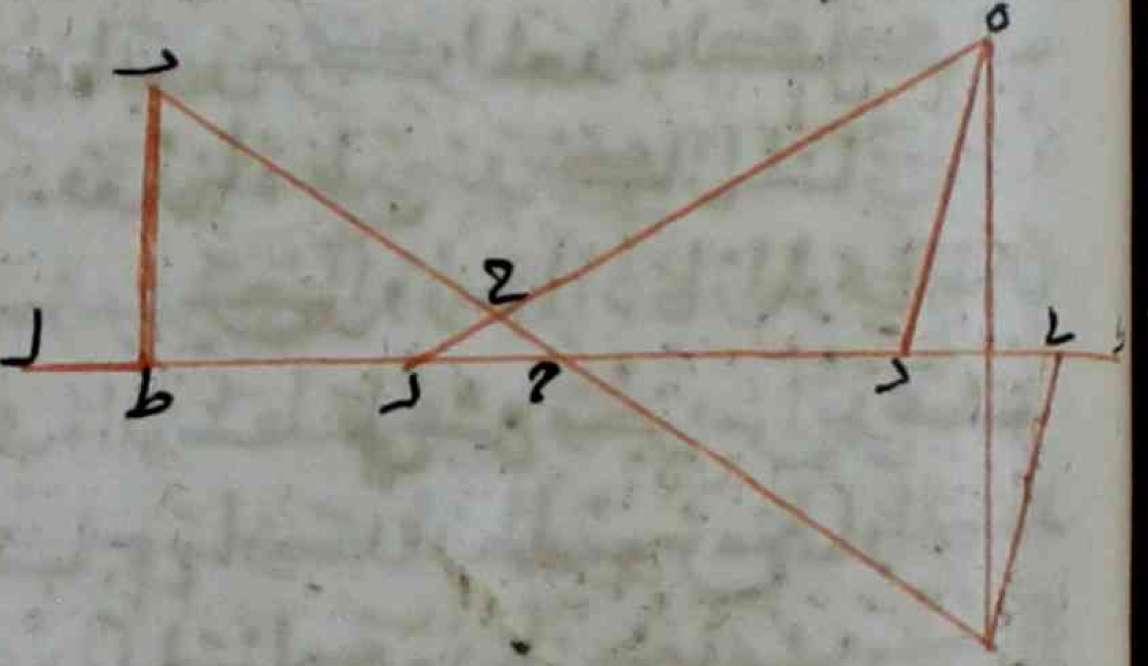
آخرج

لان ضعف الذي عند الحمل

الاول وهو اوج مدار الاوج والحضيض والثاني وقع الكوكب ومركز
تدويره بحذاء درجة الحضيض الاول واما الرصدان اللذان في الجوزا
والدلو فان مركز التدوير فيهما على الحضيض من الحامل ونحن نورد
ما يجب ان يكون عليه الحال في حركة التدوير لعطارد وحركة
الاوج حامله ايرادا مشروحا لما كان هذا الكوكب في تثليث مركز
تدويره لاوجه الاول يوجد على اعظم بعد ويتكرر له ذلك مرتين في
الدورة الواحدة علم ضرورة انه يعرض لسطح فلكه الخارج الحامل
ما يعرض لنظيره من القمر وان كانت النسبة مختلفة فيجب ان تكون
الحركتان المتقابلتان متساويتين حتى يكون اذا كان مركز التدوير
على اوج الحامل مثلا عند العاشر من الميزان فيتحرك المركز الى تثليث
الاوج الاول وهو مثل حركة الشمس ويتحرك الاوج الثاني من
الجانب الاخر الى تثليث الاوج الاول فيكون بينهما من جهة ضعف
التثليث ومن جهة تثليث ويكون بينهما وبين الحضيض الاول الذي
على الحمل تسديسان فاذا تحرك ذلك مقدار التسديس وتحرك هذا
مقدار التسديس فيكون مركز التدوير قد حصل في عاشر الحمل
وحصل الاوج ايضا هناك فلكون قد حصل التدوير على اوج الحامل
اذ الحامل على حضيض مداره ويكون حضيض الحامل حصل بازاء
مكان اوج مداره والتقى الخطان المحركان احدهما لمركز التدوير والاخر
لمركز الحامل وان غرض شي من هذا لم يجب ان يكون البعد البعد دائما
عند عاشر الميزان ولم يجب ان يكون الحكم في التثليثين واحدا
واذا افترقا اعني الخطين فسار كل واحد منهما مسافة التسديس من الحضيض
الاول والتثليث للحضيض الثاني وجب ان يكون قد عاد المركز الى مثل
البعد الذي كان من الارض وليس يجب ان يكون مركز التدوير على حضيض

الحامل وقت التثليث فانه لو كان على حضيض الحامل كان يصير الى الاوج
ولا في العاشر من الميزان ولكنه اذا كان على حضيض الحامل لا يكون
حضيض الحامل الا قريبا من اوج مدار الاوج فيرى الحضيض بعيدا او كانت
الزاوية تصغر وان بعد الحضيض من جهة حركته مرة يزيد على قربه من
حيث هو حضيض **فصل** في معرفة البعد الابعد للزهرة
واما الزهرة فقد طلب لها كذلك ارصادا لاعظم ابعادها متساوية
ووجد اوسطها في مواضع مختلفة فنصف ما سهل خرج القطر
المار بالبعدين المختلفين اما من الارصاد الحديثة فرصد ثاون لبعد
مساو معتبر بالكوكب الاوسط من كواكب الثريا كان سبعة
واربعين جزءا وربعا وكان وسطها اعني وسط الشمس على اربعة عشر
جزءا وربع من الحوت ثم رصد بطلميوس بعينه لبعد صباحي يعتبر
بالكوكب الذي على الركبة الوسطى من التوأمين مساويا لذلك وهو مرته
ووسط الشمس على خمسة اجزاء ونصف وربع من الاسد وايضا رصد
ثاون لبعد صباحي ووسط الشمس الزهرة على سبعة عشر جزءا ونصف
وثلث وجزء من ثلثين من الميزان وكان غاية البعد سبعة واربعين
جزءا ونصف جزء وجزءا من ثلثين ورصد بطلميوس للمساوي كذلك
والوسط على جزئين واربع دقائق من الجدي والمنصف من هذين يقع على خمسة
وعشرين جزءا من العقرب او الثور **فصل** في معرفة مقدار تدوير
فلك الزهرة واما سائر ابعاد البعدين هو الابعد ونسبة فلك التدوير
فذكر رصد ثاون لغاية بعد صباحي والوسط على خمسة وعشرين
جزءا وخمسي جزء من الثور فكان مدمجا ورصد له الوسط على المقابلة فكان
مركبا فاذن الاوج في الثور والحضيض في العقرب متقابلين واما انه
كيف كان الذي يرصده ثاون فقال بطلميوس قال ثاون رايت الزهرة

في بعد صباحي لها متقدمة على الخط المار بالكوكب المقدم من
الثلاثة على راس الحمل والكوكب الذي على خلف ساقه بمقدار جزء
وخمس جزء وكان بعدها من الكوكب الرابع نصف بعدها من
الكوكب الساقي ووسط الشمس في خمسة وعشرين جزءا وخمسين
من الثور فعرف بطلميوس من ذلك موضع الزهرة من البروج طولا
وعرضا واما كيف عرف فاقول قد يمكن ان يبين بوجوه منها ليكن
آ نقطة الكوكب الراسي و ب نقطة مواضع الكوكب الساقي و ا ب
الخط الواصل بينهما ولان آ شمالي و ب جنوبي يقاطعهما خط
البروج وليكن ك ل على ح ونخرج عمودي ا ي ب ط على ك ل معلومان
عرضي الكوكبين ولتكن ه نقطة الزهرة ونخرج عمود ه ح على ا ب وهو
البعد الذي كان معلوما بالرصد اذ كان علم مقدار بعد الزهرة من
الخط الواصل بين الكوكبين ولنخرجه الى ر ولنخرج من ه عمود ه د
فلان مثلثي ا ح ي ب ح ط متساويا فان زاويتي ي ط و ط من مثلثي ح ي ا
و ح ط ب قائمتان وزاويتا ح متقاطعتان فالمثلثان متشابهان ونسبة
ا ي الى ب ط معلومة لانهما عرضان معلومان للكوكبين فالمثلثان
معلوما النسبة ونسبة مجموع ا ي ب ط المعلومين الى ا ي مثل نسبة
ط ي المعلوم لانه ما بين طولي الكوكبين الى ح ي فح ي معلوم و ح ط
معلوم وتصير لذلك ا ح ح ب معلومين ولان ه ح معلوم وزاويه
ح معلومة وفضله ح ح من ا ح ا ح معلومة فمثلث ح ح ر معلوم في قائمة وزاوية ه
النسب و ح ر ح ر معلومان وزاوية ر معلومة وزاوية د قائمة
وجميع ه ح ح ر معلوم فمثلث د ه ر معلوم النسب فعرض ه د
معلوم وجميع د ر معلوم و ح ر معلوم فد ح معلوم فبعد
طول الزهرة من نقطة ح المعلومة معلوم واقول

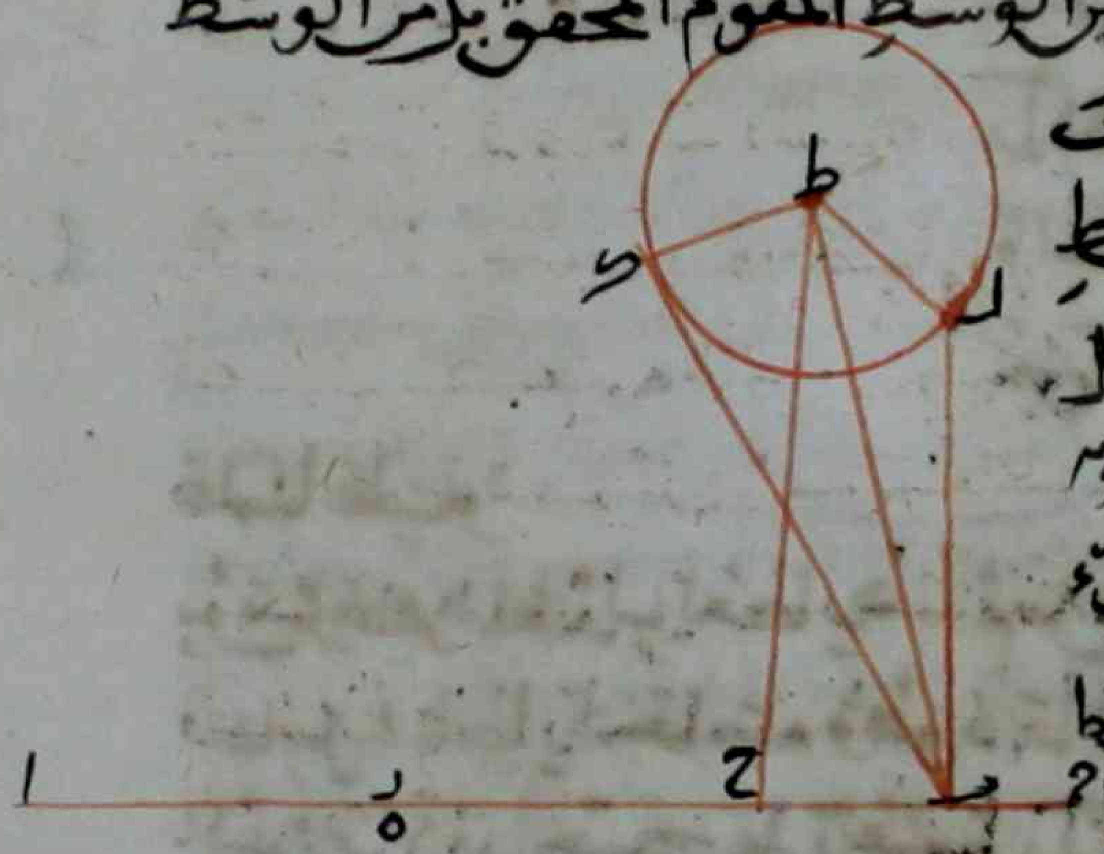


انه لو لم يكن ه ح معلوما
بالرصد وكان المعلوم ه ا
ه ب فان جميع ذلك يكون
معلوما فلنصل ه ا ه ب
ولنقسم زاوية ه بنصفين
بخط ه ح ونخرجه الى ر
ونعلم مثلثي ي ا ح ب ح ط الخطي
ب ط ا ي مثل ما علمنا ولان
زاوية ه منصفة فنسبة ا ح ح ب كنسبة ه ا ه ب و ا ه ه ب معلومان
ومثلث ا ه ب معلوم النسب فهو معلوم الزوايا فزاوية ه معلومة فنصفها
معلوم فيصير زوايا مثلثي ا ح ه ب ح معلومة وضلعا ا ه ه ب معلومان
فيصير نسب الاضلاع في كل واحد منهما معلومة فنعلم ه ح ومثلث
ح ح ر معلوم بزاوية ح وزاوية ح الباقية من ه ح ا ومعلوم ضلع
ح ح الذي هو الفضل بين معلومي ا ح ا ح فنعلم ح ر ح ر وزاوية ر
ثم نعلم سائر ما بقي هذا ونعود الى حيث كنا فنقول ولما لم نجد في
ابعاد الزهرة في جميع الارصاد مجموع بعدين على نقطة اعظم من
الذي عند ك د من العقرب واصغر من الذي يقابلها حكم ان اوجها
مخالف لاوج عطارد في الحركة التي ادركت لانهم بين من هذين
الرصدين نسبة نصف قطر التدوير شكل على قياس ما بين في عطارد فج
الواصل جزءا وربع جزء من ستين جزءا من الاجزاء نصف قطر الحامل ه

فصل في معرفة بعد مركز المعدل عن مركز البروج
لعطارد والزهرة ثم طلب مركز المعدل لهما ونسب الخطوط
الواصلة فاستعمل غاية بعدين متضادين متساويين وصباحي ومركز

التدوير على قرب الربع من اوج الحامل حيث يكون غاية التعديل الذي
توجبه الخارج واستخرج منهما بعد مركز المعدل لكل كوكب
شكل فاما الشكل العطارد فقد بناه على رصدين كان المتاي منهما
من ارصاد ثاون وكان ستة وعشرين جزا وربعا اذ كان المرئي عند
الاسد ست درجات وثلث والوسط على عشرة وجزء من اثني عشر
من جزء من السرطان والصباحي ما رصد مبطلميوس منهما والوسط
ذلك الوسط بعينه والمرئي في الجوزا كه فكان بينهما عشرون جزا
وربع وقد عرف ذلك من موضعي مرئيه ووسطه فهذا العطارد واما
بعدا الزهرة اللذان رصدهما فقد كان الرصد الوسط على خمسة
وعشرين من الدلو والصباحي منهما مه ل قطرا وجزا من اثني عشر من
جزء والمتاي مح ك ولنفصل لبيان الشكل ليكن اح الخط الذي
كان قبل ولنفرض ح مركز المعدل ومركز مدار المركز فقد بان
انه يقع على اح وب مركز البروج لان الخط الخارج من مركز
المعدل ما ان مركز التدوير الذي عليه هو على زاوية قائمة اذ كان
وسط الكوكب على ربع من دائرة الاوج وهذا يوجب تعوير
الزاوية فلنخرج ح ط على قائمة وعلى ط فلك تدوير ولنخرج بل رك
مماسين ولنصل ط ك ط ل ط ب فلان خطي طل طب مثل خطي
ك ط طب وزاويتي ل ب ك المستطيلتان متساويتان فالمثلثان
والزوايا متساو وكل لنظيره فكل واحدة من زاويتي ب نصف جميع
زاوية ك ب ل ولان البعد المتاي كان على ك والصباحي على ل وفي
الحالين مركز التدوير على ط فجميع زاوية ك ب ل يوتر مجموع البعدين فنصفه
وهو كل واحدة من زاويتي ب معلوم وزاويتا ك ول قائمتان فنسب الا
معلومة ولين زاويتا ت لمكان ط الوسط بل لمكانه المحقق وذلك لان

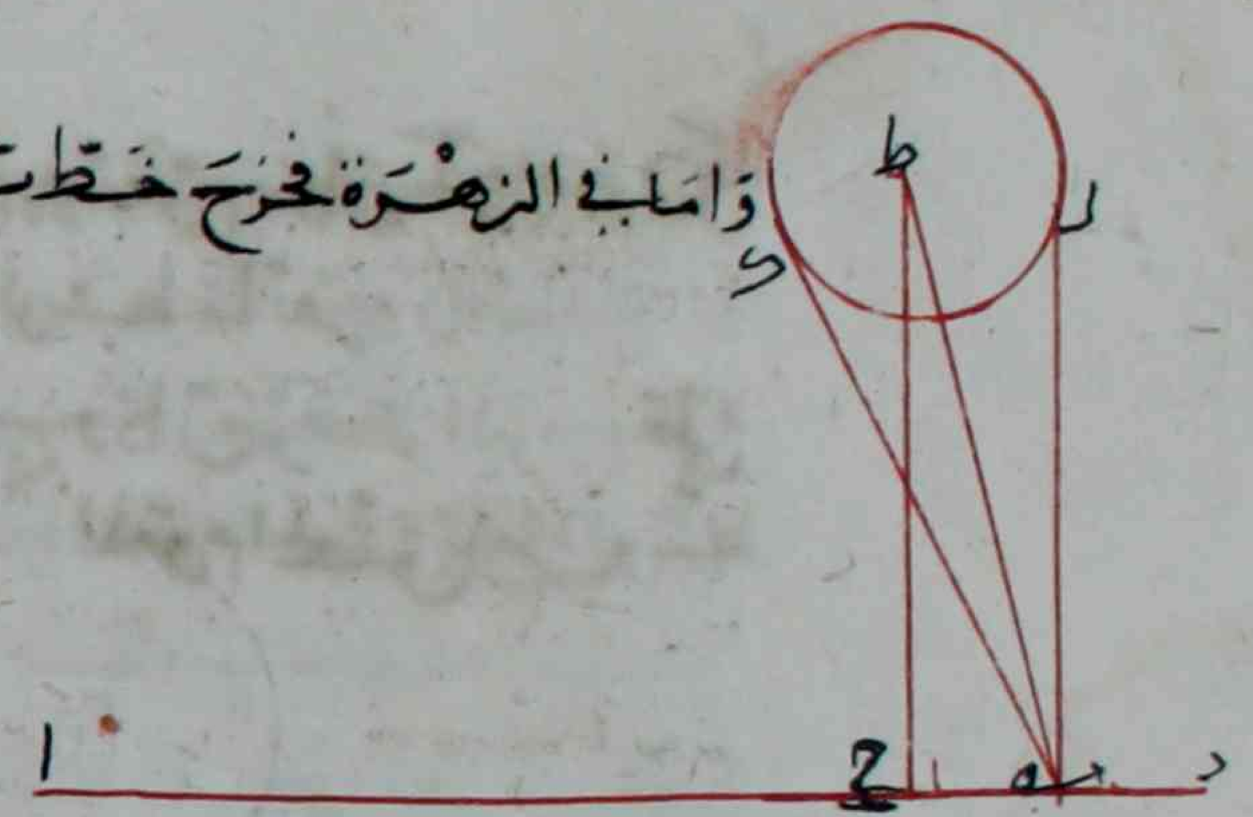
وبعد

خط ب ط خارج من مركز البروج وبه يتقوم مكان ط من البروج ومكانه
الوسط كما علمت اح وذلك لان مكانه الوسط ما تعرفه زاوية اح ط
وينتهي اليه خط ح ط لو اخرج الى البروج وكان مركز البروج على
ح وحساب هذه الابعاد ليس من الوسط المقوم المحقق بل من الوسط
المحاذي لوسط الشمس وقد علمت
الفصل بين الزاويتين التي للوسط
والتي للمعدل ولا شك في ان الفضل
بينهما كما علمت زاوية ب ط ح فزاوية
ل ب ط ليست زاوية بعد مشارق
او صباحي ولذلك زاوية ك ب ط
بل لا يشكل عليك امر نساويهما


بل هما زاويتان احريان احداهما تنقص عن احدى الزاويتين بمثل ما تزيد
عليه الاخرى وقد علمت ان البعد يكون في جانب ينقص بما يزيد في الاخر
او يزيد بما ينقص في جانب آخر ولكن مجموع الزاويتين يفعلان البعدين
الذين تعطيهما ط الماخوذة بالوسط متساويتان لضعف احدى زاويتي
ب اذا احدهما ينقص والاخرى يزيد بشي واحد فيكون مجموع زاويتي
البعدين المقومين اعني ك ب ل هو بعينه مجموع زاويتي البعدين بالوسط
ونرجع الان فنقول زاوية ك ح من مثلث ط ح معلومة لان ح ب ك
للبعد المقوم من الاوج وك ب ط قد علمت ومجموعهما ط ح وزاوية
ح قائمة فنسب اضلاع ط ح معلومة فنسبة ح من ب ط وط ك وسائر
الاضلاع ومن ب اومن ب ر معلومة وقد خرج بالحساب اما في عطارد
فنرشا من نصف خط ب ر الذي كان علم في الشكل الاول لانه خرج
واثني عشرة دقيقة بالاجزاء التي بها خط ب ر عشرة اجزاء كه دقيقة

اللتين

حسب اجزاء

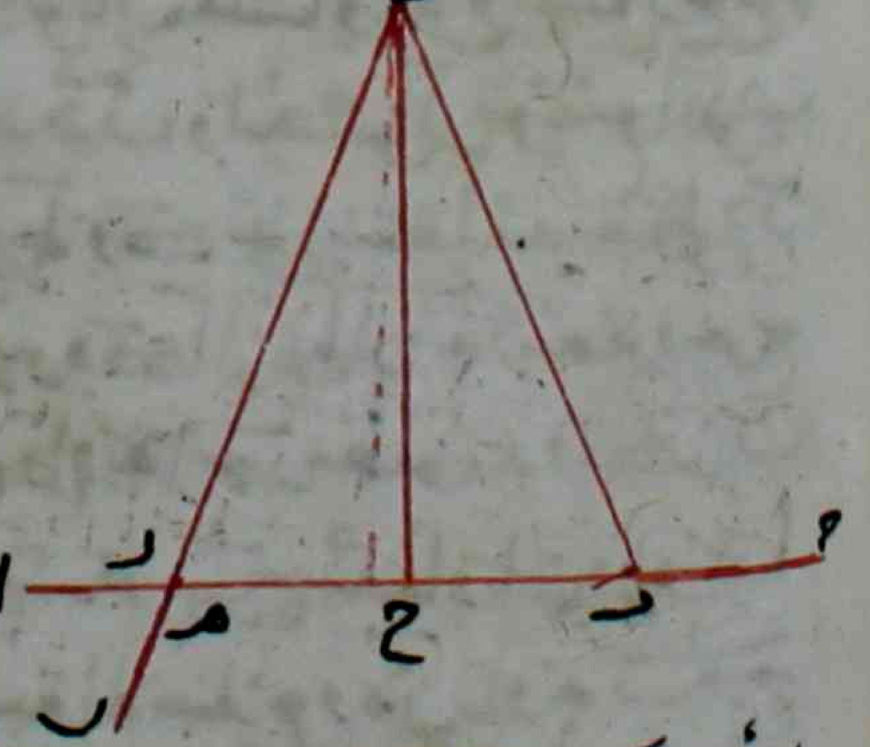


وأما في الزهرة فخرج خط ب ح ضعف خط ب ز و ز في الزهرة
مركز الحامل بعينه وهو الى
البعد الابعد اعني الى آ لخط ب ح
في الزهرة ز ل بالتقريب من خط
ز آ اذا كان ز آ ستين وكان خط ب ز
واحدا وربعا فيقع في عطارد لا محالة
من ز ب وفي الزهرة من ز آ كما
علمنا عليه

فصل في معرفة بعد مركز الحامل

من مركز المعدل لعطارد ثم من بعد مركز المعدل عن مركز
الحامل في عطارد خاصة وهو دلنا الشكل بعينه مسقطا منه فلك
التدوير وقد اخرج على ز عمود ز ن مساويا لز آ ومعلوم ان ز ب يتحرك
على ز وحول الاوج وهو و ح ط يتحرك ايضا ويحرك ط مركز التدوير
الى جهة مضادة لجهة حركة ز ب فيتوافيان معا ويكون الزمانان
الى متوافيهما متساويين لا محالة
وحينئذ يصير ط على ن لان
مركز التدوير متى صار على
هذا الخط صار على الاوج من
الحامل ولان مركز الحامل يتحرك
لا محالة حول ز حركة مساوية لحركة آ اعني ب فيكون مركز الحامل
دائما على الخط المستقيم الواصل بين ز وبين آ اعني ب وليكن نقطة ص
م ولان خط ب ز القاعدة صغير جدا بالقياس الى خط ك ز فزاوية
ط ز ب ليست اقل من قائمة بشيء محسوس فخطا ط ز و م ب كخط واحد
مستقيم عند الحس و آ ز اعني ز ب معلوم وكان ز علم خط ب ط و خط ط ك

نعلم من ذلك فجميع ط ب معلوم ولا محالة ان م حينئذ يكون
منتصفه فيكون م ب معلوما فيبقى ز م معلوما وخرج بالحساب
قريبا من خط ز ح ثم من ان الذي وجدته بالرصد منعكس صحيح
وان الاشياء اذا وضعت على ما وضعته يوجب ان يكون الحساب
موافقا للرصد اي انه اذا كان الوسط على تثليث الاوج عند عاشر
الدلو والتوأمين كان مجموع فضل التعديل من الجانبين مرتين وهو
ما يوتره قطر فلك التدوير وليكن القطر المار بالبعدين هو خط ا ح د ه
و آ اوج و ه حضيض و ب مركز مدار الحامل و ح مركز المعدل
و د حسب الابصار وليكن على ز تدوير بعده من الاوج ثلث دائرة وفضل
جزء فتكون زاوية ه ح معلومة وهي تو تر الثلث وليكن ب ح هو
الخط الخارج من مركز مدار الحامل الى مركز الحامل وهو ح
وليكن هذا الخط ممر كالمركز الحامل فتكون زاوية آ ح مساوية لزاوية
آ ح ز لان حركتي مركز التدوير ومركز الحامل على الخلاف متساوية
في السرعة وكل واحدة منهما تكون ز ك عاز اويتان قائمتان فق
بقي زاوية ه ب ح بعد زاوية ا ب ح جزءا وبقي مجموع زاويتي ح و ح
من مثلث ح مساويا لما تقدم ولان
ضلعي ب ح ح بالتقريب متساويان
اذ ما ان الخط الواصل بين مركز
مدار الحامل وبين مركز المعدل
فيكون اذن كل واحدة من زاويتي
ا ح و ح نصف و ك اعني مثل
زاوية ب فيكون المثلث متساوي
الاضلاع وقد كانت باقية د ح ل جزءا فهي مثل مقاطعتها لخط ح ز

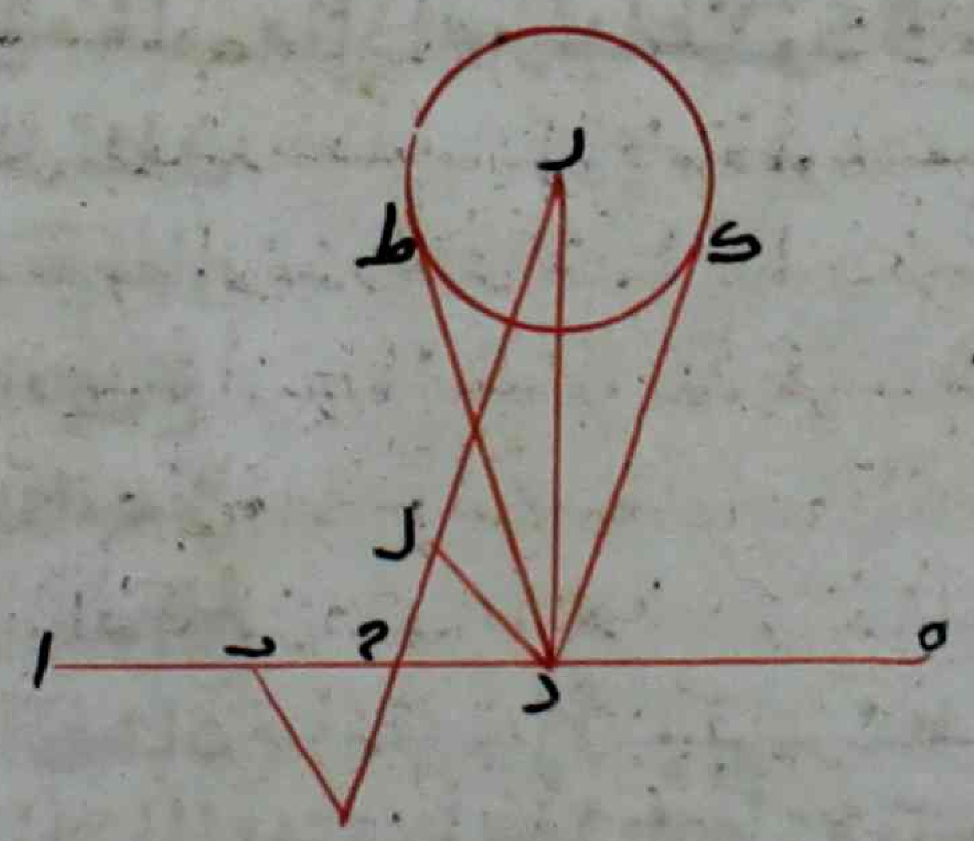


بهنا ان

مدار مركز الحامل وبين مركز الحامل مساو للواصل بين مركز مدار مركز

مستقيم وقد كان علم نسبته الى بح اعني الى حج فباقي جز معلوم
ويخرج من ز عمود دل على جز فيقع داخله لان زاوية دجز حادة من مثلث ح در
وليكن عمود دل ومثلث جدل القايم الزاوية معلوم الزاويتين وضلع
جد فجل منه ودل معلومان ويبقى لز معلوم فيعلم مثلث دلز
لانه معلوم الضلعين والزاوية قايمة فيعلم خط دز وزط نصف قطر التدوير
معلوم وكذلك زك وزاويتا ك وط قايمتان فيعلم زاوية كدط ويخرج
بالحساب على موافقة الرصد **فصل** في تصحيح حركات
عطارد الدورية ثم تبين بعد ذلك كيف صحح الحركات الدورية فاما
الوسط فهو مساو لوسط الشمس واما الاختلاف فتبينه في كل واحد
منهما برصد معلوم التاريخ معلوم فيه وسط الشمس ووسط الكوكب
ومعلوم بالرصد تعديله اما عطارد فرصده بالقياس الى قلب الاسد والى
القمر ايضا بان كان متخلفا عنه بقريب من جزء واحد وسدس جزء فكان
وسطه في التدوير لد ومكانه المعدل بعده المثابت في الجوزا كل
واذا علم هذا سهل ان يعرف مكانه في الاختلاف فلتكن زاويتا
اجز ابح منفرجتين لان بعد وسط مركز التدوير كان فوق ربع
دايرة من الاوج وزاويتا ابح اجز يكونان متساويتين ونصل دح حج
وعلى جز من ح عمود حم ومن د عمود دن وليكن ل موضع الكوكب
ونصل دل وزل ويخرج دز جز الى ط وك على استقامة خطي دز
جز ويكون زط الاوج الثابت الذي لا يتغير وك الذي بالروية ويتغير ويخرج
عمود زن فلان وسط الشمس معلوم فزاوية اجز معلومة وكذلك
اح وباقيه جح فح معلومة ولان بح حج متساويان فزاويتا
بجح بحج معلومتان فالمثلث معلوم نسبة الاضلاع ولان زاوية بحج
معلومة وزاوية بحم معلومة لانها مقاطعة باقية زجد تبقى

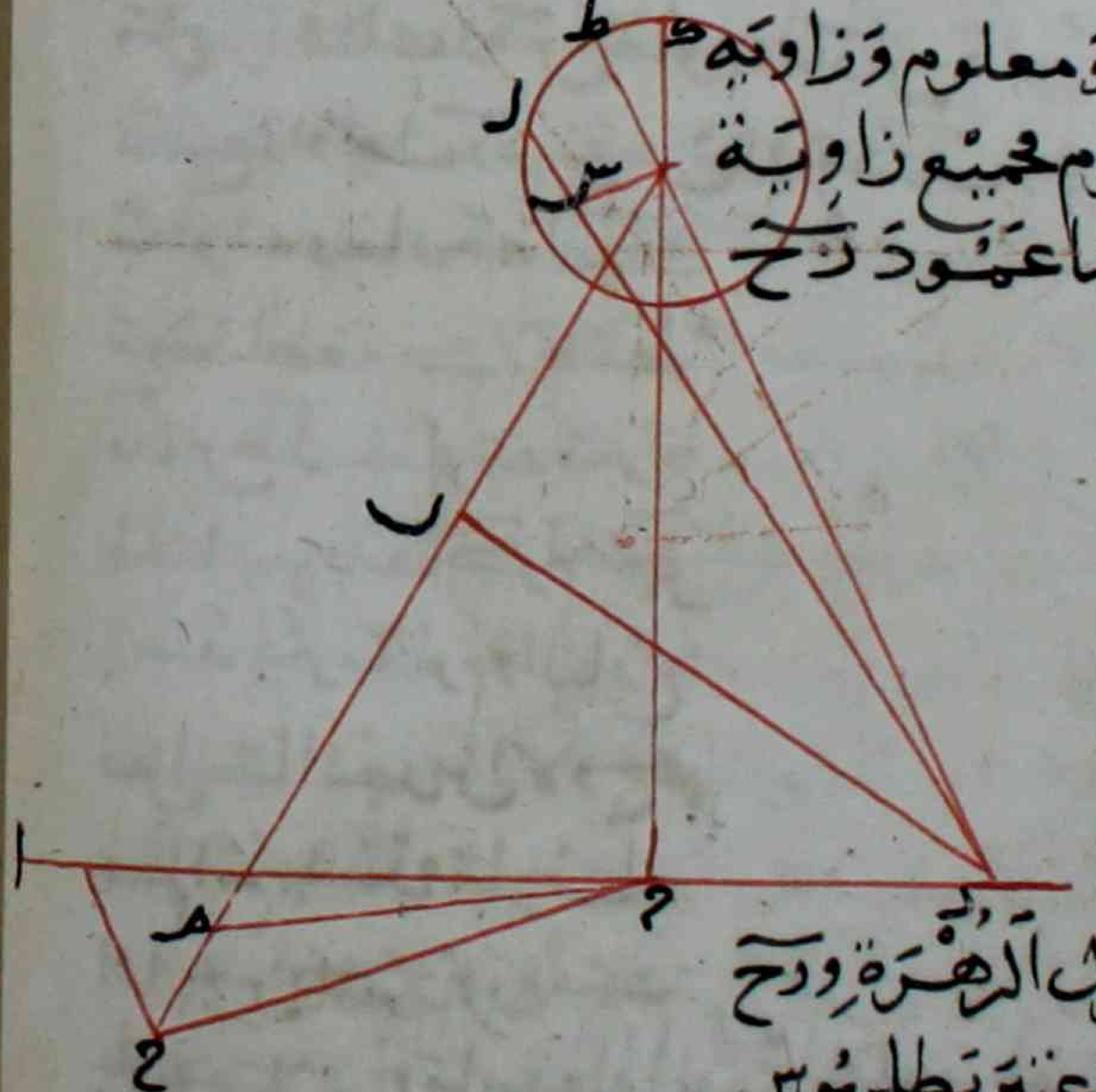
زاوية حجم معلومة وزاوية م قايمة وجح معلوم فاذن مثلث حجم
معلوم نسب اضلاعه وزواياه ويخرج مح بالحساب اح بالاجزاء
التي بها جز ستون جزءا وحم ثم بح دقيقة فيكون مد فرقا بين
مساواة جز لان قاعدة جز قريب من لح دقيقة وزاويتا زجد
معلومتان وجد معلوم فجن معلوم وزن معلوم فدن من
بعد مد معلوم فهو دن زد معلوم وزاويتا زدن بالرصد معلومة
وزن قايمة فمثلث زدن معلوم ولدن معلوم من ضلعين وقايمة
وجميع زاوية لزد ينقص زاوية دزن تبقى زاوية نزل
معلومة وخارجة لزك



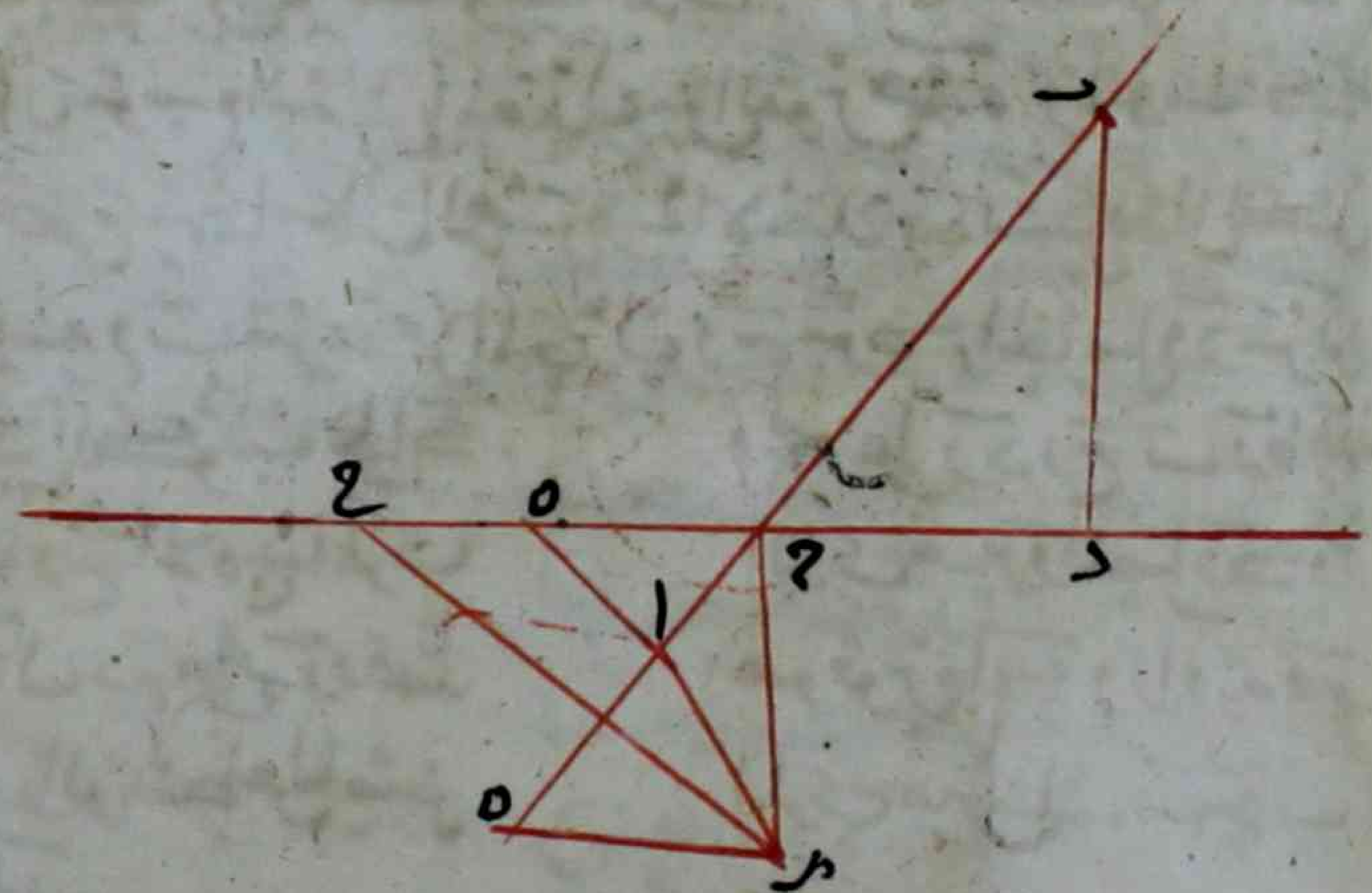
مع مقاطعة كزط معلومتان
فقوس طل معلومة ويخرج
بالحساب صطكرم استعمل
رصد آخر معلوم التاريخ
من ابحاث البعد من الاوج ه
فعلم انه في مدة ما بين
التاريخين كم دورة تمت
في الاختلاف وما مقدار القوس الفاصلة واعتبر ايضا بعدا
صباحيا بقياس الكوكب الذي في جبهة العقرب قال وكان
بعد عطارد من الخط المستقيم المار بالكوكب الشمالي من
الجبهة والوسط منها اما الى المشرق فقريب من قطر القمر
واما الى الشمال من الكوكب الشمالي فقريب من قطري القمر فعرف
من ذلك موضع عطارد اما كيف يعرف ذلك فاقول ليكن
الشمالي من نقطة آ والجنوبي الذي هو الوسط من الجبهة نقطة ب وبقا

طعهما

خط الروج علي حـ وذلك الخط ده وليخرج عمودي آ ه بد علي مثل ما
ذكرنا في شكل اخر وهما وموضعاهما معلومان لنا ذح وليكن
الكوكب الي الشمال والمشرق من خط با علي نقطه ر ونخرج عمود رو
وهو بعده من الخط بمقدار قطر القمر ونصل آ د وهو بعده عن الشمالي
الي الشمال فنضعف رو وكذلك معلوم ونصل حـ ر فنعلم علي قياس ما مضى
لذلك مثلثي حـ د ا حـ ه وزوايا هما ولان ضلعي ا د ا و من مثلث ا د و معلومان
فالمثلث معلوم بجميع حـ و معلوم وزاويه
م قايمه فمثلث و حـ ر معلوم بجميع زاويه
ح معلومه فاذا اخرجنا عمود د ح
كان مثلث
حـ د ح معلوم
زاويتي ح
القايمه و ح
ومعلوم ضلع
حـ ر فصار
معلوما فنعلم حـ و وهو طول الزهرة و د ح
وهو عرضها فبمثل هذا اعتبر بطلميوس
حكم هذا الرصد في عطارد فوجد حاصله
في العقرب حـ ك ووسطه اعني وسط
الشمس بالحساب في العقرب ك ل واما الشكل الذي بنا علي ما وجد
هذا الرصد فمثل ذلك الشكل بعينه تالـــــــ وان يفعل ما فعلنا
الا انا نجعل زاويتي ب و حـ الي الاوج حادتين ويقع ل الي الجانب المقابل
الاول واقرب الي الحضيض بيقع عمود د س اعلي من نصف



قطر ز ك ونعرف نسبه مثلث ب ح حـ كما عرفت ثم نعرف
من مجموع
زاويتي
حـ المعلومتين
و م القايمه
وخط حـ ح
من مثلث
د ح م يبقى
نعرف مثلث
د ح م من
ضلعين
وزاويه
م فنعرف
د م فيكون

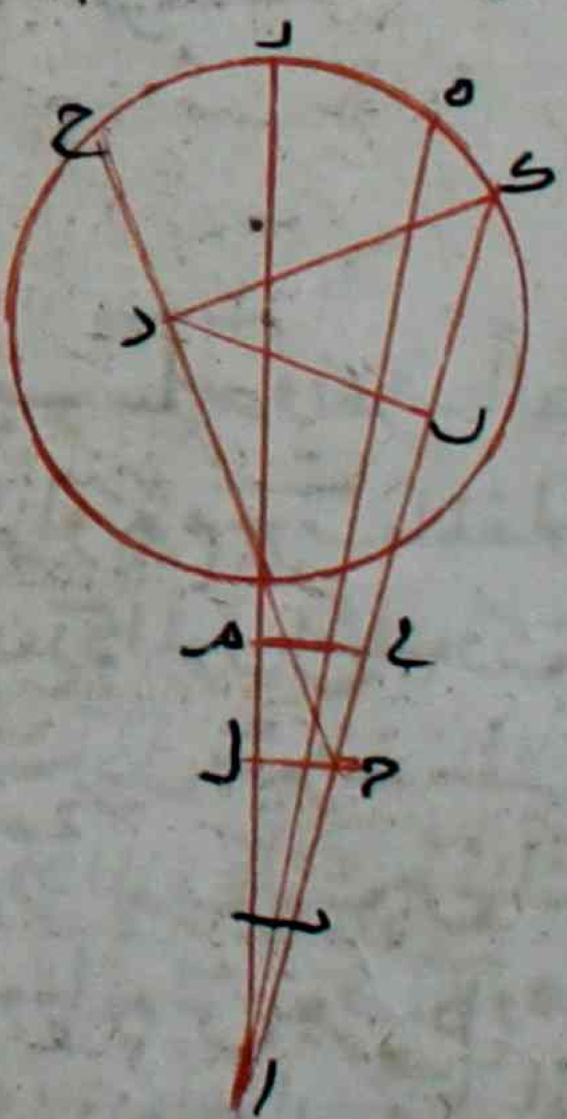


خط حـ م بالحساب سا مر ونعرف ايضا مثلث د حـ ن من زاويه
د ن ل المقاطعه لزاويه م حـ ب المعلومه وقايمه ن وضلع حـ د فنعلم
مثلث د ر ن ونعرف ر د الموتر من مثلث ر ن د ونعرف باقيه ا د ر وقد عرفت
ا د ل بالرصد فنعرف ر د ل ونعرف مثلث د ر س من معرفه زاويتي د و س
القايمه فيه وضلع ر د الذي علمت من مثلث ر د ن ونعرف مثلث ر س ل
من ضلعي ر س ر ل وقايمه س فنعرف ك ل وهو البعد من الحضيض الثابت
ونعرف زاويه ر ك س ونعلم خارجه ر ل المعلوم يبقى ك ر ل معلومه
فنعلم ك ل ونخرج ك ل بالحساب د ب جزا ولـ د دقيقه ه

فصل في تصحيح حركات الزهرة الدوريه واما

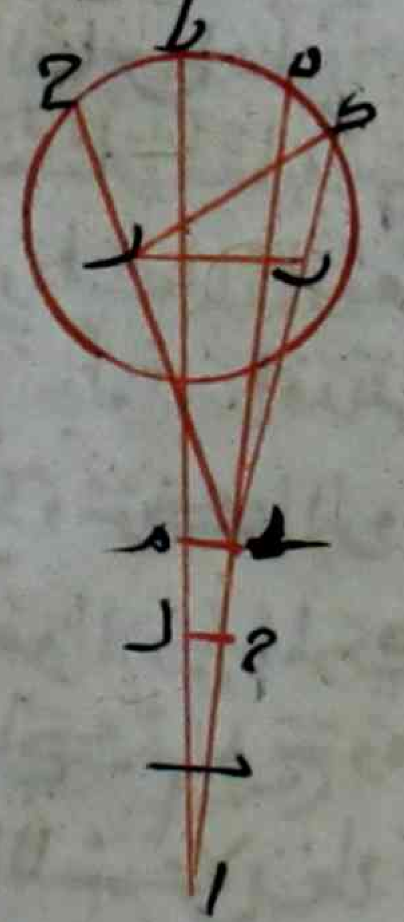
طارل ويديسه مها طارل المعا
ص

الزهره فقد صح ايضا حركاتها الدوريه مثل ذلك فانه اعتبر رصدين
رصدا قديما ورصدا لنفسه فاما رصده فقد اعتبر حاصل الزهره
في بعد صباحي مرصود بالقياس الى الاعزل فوجده في العقرب و لب
واعتبره ايضا بالقياس الى الكوكب الذي في جبهة العقرب وبالقياس
الى القمر وكان موضع الشمس بالمعدل من القوس كح ه وبالوسط كب ط
فلما عرف هذا استخرج منهما مكان الزهره في الاختلاف بشكل فقال لنكن
اه ذلك الخط بعينه وب مركز المعدل وج مركز الحامل ود مركز
البروج وليكن الكوكب على اك ولنحز على ر د رح ب رط فيكون
ط الاوج الثابت وح الاوج المري الذي نتغير ولنصل دك وعمود
رن وعمودي ح ل دم على ر ا وقصد هو قوس طك وزاويه هر
معلومه لانها بعد الوسط عن الحضيض المري يصير مثلث بح ل
معلوما ومثلث لح د
معلوما من ضلع
ح ل وموضع
ح ر وقايمة ل
ويخرج خط ر ل
في الحساب مساويا
بالتقريب لح ب
لان ح ل القاعدة
لا ر دقيقه وذلك
لا يخالف من هذين



السابقين بما نعتد به وم ل مساو لخط ل ب لان د ح مساو لح ب ه بقي م ل
معلوما ويكون م ب ضعف م ل فم د ضعف ح ل ونعلم مثلث ر د م من

ضلعي ر م م د وقايمه م منه وزاويه ه د ك معلومه وباقيه ر د ه معلومه
لجميع زاويه ر د ك معلومه فنعلم مثلث د ر ب ومثلث ك ر ب وزاوية
ك ر د وبقيت خارجه ك ر ح معلومه ينقص منها مقاطعة ط ر ح
المعلومه تبقى ك ر ط معلومه وهي التي للاوج الثابت وبقي قوس ط ح د
معلومه وخرجت بالحساب ٥٣٠ جزا و٣٢ دقيقه واما الرصد
الاخر فرصد قديم لبعد صباحي قد رصدت فيه الزهره وكانت ممجوده
على الكوكب الذي على طرف جناح السنبلة الجنوبي وعرف موضع
الكوكب لذلك التاريخ فكان مكانها في السنبلة د ي ووسط الشمس
في الميزان ك ر ط وقد كان بعدها
الصباحي اذ كان رصد قبل هذا
الرصد باربعة ايام فكان هذا
الكوكب وجد لحيث ذا اقيس
بوسط الشمس وكان بعده م ب لح
وهو يستخرج مكان الكوكب من
اوج التدوير من هذا الرصد بشكل
مثل الذي للرصد الاول الا ان
قطر الخارج لا يقطع التدوير



والتدوير متقدم على حضيض الحامل فلان زاويه ه ب د معلومه ومثلث ب ح ل
معلوم وايضا ب د م وح د ل وايضا د ر ن و ر ك ن ونعلم جميع زاويه ك ر د
وخارجه ك ر ط مضاف اليها مقاطعة ط ر ح لزاويه ب ر د المعلومه
بقي زاويه ح ر ك معلومه فقطعة ح ك الكبري معلومه وهي بالحساب
٢٤٢ جزا و٥ د قايق من الحاصل الكوكبي للزهره وعطارد بان
نظر ما بين مبدا التاريخ واقرب الرصدين اليه فنظر من ذلك التاريخ

يخرج اما لعطارد فبعده من اوج التدوير كا اجزا و له دقيقة واما
الزهرة فبعدها من اوج التدوير ع اجزا و ز دقايق **فصل**
في ما يحتاج الى تقديمه في تبيين امر سائر الكواكب واما الكواكب
العلوية فلم يكن سبيل تعرف حركاتها سبيل الزهرة وعطارد اذ
كانت قد تبعد عن الشمس كل الحال البعد ولكن استعمل في تعرفها مقابلات
الكواكب لمسير الشمس الوسط وسماها اطراف الليل وانما اختار
المقابلات لان الكوكب في المقابلات والمقارنات مع وسط الشمس
يكون على الخط المار باوج التدوير وحضيضه فيفقد الاختلاف الذي
يكون بالقياس الى فلك البروج اعني الذي جعل بسبب الخروج وفي المقارنات
لا يرى فاختار المقابلات واما بيان ان الكوكب اذا كان على الاوج والحضيض
من التدوير كانت المقارنة والمقابلة واتصل الخط المار به وبوسط
الشمس خطا واحدا فذلك قد بان فليكن مركز المعدل ا ومركز
الحامل د ومركز البروج ه وليسر فلك التدوير والشمس من ا الاوج والكوكب
من ط وهو الاوج المري كان بحسب مركز البروج ايضا لا محالة
وليسر الى ك ثم الى ح وهو الاوج المري الآن فاقول انه تكون
مقارنا للشمس لان زاوية ا د ب وزاوية طح التي الى الكاف التي هي باقي
قايمتين عن طح بل التي هي عدة زوايا مساوية لمسير الشمس ولنصف ابها
طح الصغرى حتى يتم دوره وسقص ما زاد بها من ا ر ب زاوية ر ب ه المساوية
لطح سقى اهب فاهب ودوره مثل ا د ب و ز وايا طح التي هي الى ك فاهب
ودوره من فلك البروج مسير الشمس بالوسط فاذا كانت الشمس سارت
اهب بالوسط ودوره كان وسطها بحيث يجب ان تكون مقارنا للكوكب
وواقعا على الخط الذي يجوز على الكوكب والشمس اذا اخذت الامرين
بالوسط ولم نفرق بين الزاوية التي للتقويم والوسط وبين الاوج الثابت

المتباعد من القطر وسعد المتقاطر حتى يحصل في سطح المايل في فلك
البروج كان هناك غاية اختلاف طرفي القطر الاول في ميلهما فاذن اذا زال
الاختلاف عن طرفي قطر فانطبق على سطح الحامل يكون قد بلغ القطر
الآخر غاية الاختلاف ثم اذا انطبق هذا يكون الآخر ما ل غاية الميل
وبلغ غاية الاختلاف وحركة هذا القطر الثاني عن سطح المايل يسمى
التواء ولحرافا وحركة القطر الاول يسمى صعودا او هبوطا والعجب
من ان هذه الارباع التي تختلف بحسبها الميول المذكورة ليست متساوية
في التحقيق بل بحسب القياس الى فلك البروج على ما علمت ومع ذلك فان
النسبة في الميول واحدة لا تختلف فيها اذ كل ميل يبتدي من مربع
بحسب القياس الى فلك البروج وينتهي غايته عند ربع ويبلغ غاية التراجع
عند ربع ثم قد وجد للزهرة وعطارد شي غير موجود للكواكب
الثلثة العلوية فان مركز فلك التدوير للزهرة لم يوجد البتة الا عند
العقدة او شماليا ومركز فلك التدوير لعطارد لم يوجد البتة الا عند العقدة
او جنوبيا ورصد هذا اسهل بمعرفة التعديل وميل الاقطار المذكورة
فوجب ضرورة ان يكون سطح الفلك الخارج من كل واحد منهما
يتحرك من الجنوب الى الشمال ومن الشمال الى الجنوب فياخذ من نهاية ميله
الشمالي يميل الى الجنوب حتى ينطبق سطحه على سطح فلك البروج ثم يفارقه
الى الجنوب حتى ينتهي ميله ثم يعود فانه اذا كان منطبقا يكون
اتفق ان كان مركز فلك التدوير قطع الربع المعدل من الاوج
او الحضيض وانطبق القطر المار بالبعد الابعد والاقرب على سطح
فلك البروج وبلغ العقدة مع بلوغ النصف الآخر من الحامل الذي كان في
خلاف الجهة التي هما فيها وانطباقه بفلك البروج ثم ان مركز فلك
التدوير كما يريد ان يعبر الى النصف الآخر من دايرة الحامل بعد الانطباق

حصل ذلك النصف في هذا الجانب وتعبر النصف الذي كان عليه فلك
التدوير الى الجانب الاخر ويبقى مركز التدوير دايما في جانب واحد
او العقدة لكن الامر في الزهرة بخلاف ما في عطارد فان فلك
تدوير عطارد يكون على النصف الجنوبي حين ياخذ ذلك النصف الى
الشمال كما ينطبق على سطح البروج يكون بلغ مركز التدوير العقدة
فلما فارق العقدة يكون النصف الشمالي حصل جنوبيا فبقي مركز
تدوير عطارد في جانب الجنوب واما الزهرة فهذا المعنى لها من جهة
الشمال واما قطر التدوير الذي للكواكب الذي يمر بالبعدين المختلفين
فانه اذا انطبق على سطح الحامل ابتدا ان يتحرك على دواير صغار كالموضوعات
عند اطرافها تكون معادلة لمبلغ الميل الذي لطرف ذلك القطر في العرض
وتكون سطوح تلك الدواير قايمة على سطح الحامل الخارج المركز
منصفة بها ومركزها عليه فيتحرك الى الاستواء وعلى ملازمته
المسير كانها تعود معها السطح القاطع لفلك التدوير وتاخذ في ربع منها
الى ناحية الشمال مثلا ثم في الربع الاخر تاخذ تعود الى مطابقة سطح الخارج
الحامل ثم في الربع الاخر ياخذ نحو الجنوب وفي الربع الرابع ياخذ الى المطابقة
وانت تعرف ان هذه المطابقة مختلف في الكواكب فابتداوها في الثلثة عند
العقدة وابتداوها في الاثنين من الجانبين فتقسم ارباعا ربع ناقل الى الشمال مثلا
وربع ناقل عنه الى المطابقة وربع ناقل عنه الى الجنوب وربع ناقل عن الجنوب
الى المطابقة واما ادوارها بحسب الحركة المستوية فلا يصح ان يكون بالقياس
الى المراكز التي لها بل بالقياس الى مراكز اخرى خارج كما قد كان في
الطول ولو استوت حركتها بالقياس الى مركز هذه الدايرة وذلك
لانا نعلم ان هذا القطر اذا قطع ربعا من هذه الدايرة الصغيرة فقد حصل
اما على المطابقة واما على غاية البعد وقد علم ان هذه المطابقة وهذه الغاية

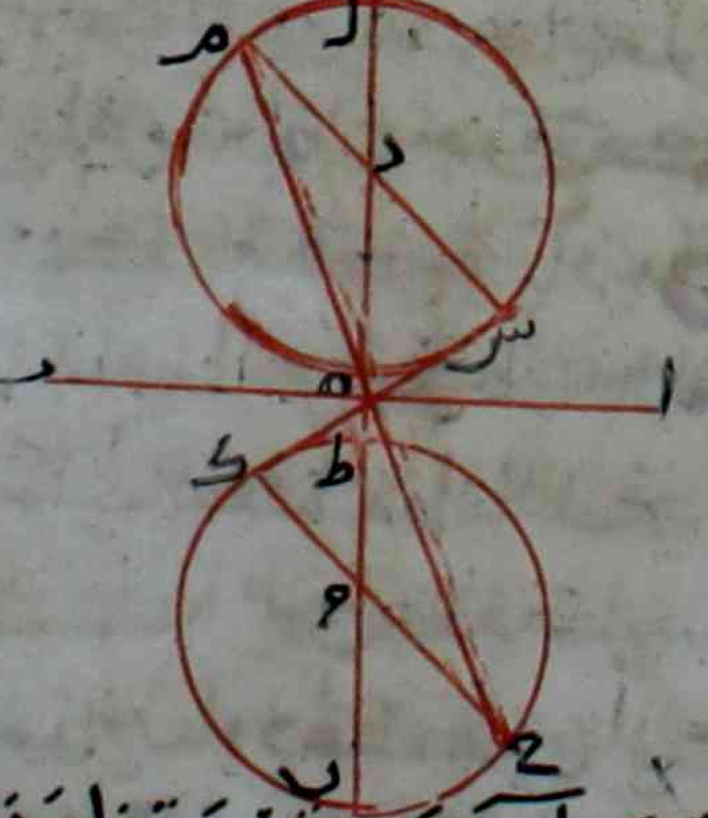
في الطول مع

من البعد تقع ومركز التدوير قطع ارباعا معدلة من فلك البروج وذلك
في ازمنة مختلفة فيجب ان يكون قطع القطر ايضا الارباع الدواير الصغار
في ازمنة غير متساوية فاذن ليست حركتها بحسب مركز تلك الدواير
بل بحسب مركز آخر قياسه من مركزه قياس مركز المعدل من مركز
الخارج الحامل **فصل** في معرفة مقادير هذه الميول
والانحرافات وأما مقادير ميل ميل والانحراف انحراف وهي قسي من
دواير كبار يخرج من قطب دايرة البروج وتقوم على دايرتها وتمر على
دايرتها بالكوكب فيعرض بين المايل وبين دايرة البروج فانها في كوكبي
الزهرة وعطارد قد يسهل السبيل الى الوقوف عليها اذ كان كل من
ميولها الثلثة منفردا عن الاخر وذلك ان الكوكب اذا كان على القطر
المار بالبعدين المتقاطرين ومركز التدوير عند البعدين المختلفين من
الخارج الحامل لم يكن له ميل بحسب التدوير بل يكون له ميل الخارج
فقط واذا كان على ذلك القطر وعند العقدة لم يكن له البتة ميل من
جهة الخارج بل من جهة التدوير واذا كان على القطر الاخر ومركز
التدوير على الاوج حدث عرض خلاف عرض الحامل فنعرف التفاوت
بينه وبينه في الزيادة والنقصان لكن رصد هذين الكوكبين وهما
على القطر المار بالبعدين المختلفين بالحقيقة طلبا لافراد ميل الخارج
المركز وحده لما استعد لتعذر وقوع البصر عليهما حينئذ والسبب
فيه قربهما في طول درجة الشمس واذا كان ذلك مما يتعذر يجب ان
يرصدا بقرب ذينك الموضعين وعلى اقرب ما يمكن ويجب الا يكون
بينه وبين الذي لا يمكن رصده كثير فرق يعتد به وتظهر للحس ولما
رصدا على طرفي هذا القطر ومركز التدوير على اوج الحامل وحضيضه
فوجدت الزهرة ولها ميل شمالي ابدا قريب من سدس جزء ووجد عطارد

مع

العلم

وله ميل في الجنوب اكثر قربا من نصف وربع جزء فهذا ميل فلكيهما
الخارجين واما مسيرهما في ابعادهما من الشمس فانهما جميعا يكونان في
حال كونهما على نهاية الميل اميل الى الشمال او الى الجنوب من البعد
الاعظم المقابل لها بما عليه بخمسة اجزا تقريبا على الامر الاوسط وذلك
لان الزهرة رصدت على طرف هذا القطر ومركز التدوير في اوج
الحامل فكانت المخالفة المذكورة اقل من خمسة اجزاء ورصدت وهي
على الحضيض من الحامل فكانت المخالفة اكثر من خمسة اجزاء وهذا
الاختلاف بسبب القرب والبعد والتفاوت في كليهما بحيث لا نعتد
به فاقتصر الامر على ان الوسط من الخلاف هو خمسة اجزاء ليكون
نصفه وهو بهذا الميل الوسط جزءين ونصفا فان المرصود غير الوسط
واما عطارد فقد وقع في رصده اقل واكثر من خمسة اجزا بنصف
جزء لذلك السبب الا ان الاختلاف في الزهرة كان مما لا نعتد به لبعدها
وفي عطارد مما نعتد به لقربه   واما الكواكب الثلثة الباقية فليس
تسهل فيها ادراك ميل ميل بانفراده بالرصد بل نعرف من طريق الهندسة
فلنتوهم سطح دائرة العرض قد قطع كرة التدوير مارا بمركز فلك التدوير
وهو على اوج الحامل مرة وعلى حضيض الحامل مرة اخرى فقطع ايضا
سطح الحامل فحدث سطح مشترك وهو خط د ح ه د ل و ح حضيضه
و د اوجه وقطع ايضا سطح البروج والفصل المشترك خط ا ب ولتكن
ه مركز البروج وليكن قطر التدوير على غاية الميل واوجه المحرك مرة
ك اذا كان على ح ومرة س اذا كان على د لانه اذا دار لا محالة حول
ه صار الى الجانب الآخر صار ك حيث اعلمنا عليه س وكان المريخ
رصد وهو على مثل نقطة ك في حال طرف الليل فكان عرضه د ك
في الشمال واما على مثل نقطة س في حال طرف الليل فكان عرضه سبعة

احزا في الجنوب فتكون زاويه ا ه ك وزاويه ب ه س معلومتين ومختلفتي
المقدار اذ ليس خطا ح ه ه م متصلين على الاستقامة ولا خطا ك ه
ه س فيسهل الآن معرفة زاوية ا ه ح التي لميل الحامل وقد كان اتضح في باب
التعديل للمريخ ان القوس الواحدة من فلك التدوير ترى عند الاوج من الحامل
والحضيض من الحامل برا ويين مختلفتين عند البصر نسبتهما نسبة خمسه
الى تسعه ولاختلاف من ما يوجب التعديل طولا ومن ما يوجب ذلك عرضا   تسعه
فيكون نسبة زاوية ح ه ك الى زاويه د ه س كنسبة خمسه الى اربعه
فزاويتا ا ه ك ب ه س معلومتان ونسبتهما معلومه وا ه ح ب ه د المتقاطعتان
متساويتان ونسبة زاويتي ح ه ك د ه س معلومه فاذا كان نسبة الجملتين
ومقداريهما معلومين ونسبة الباقي بعد حذف المساوي معلومه وان
كانا مجهولين فيسهل حينئذ علم مقدار الباقي وانت تعلم ان نسبة ح ه ك
الى د ه س كانت نسبه معلومه وزاويتا ا ه ك ب ه س كانتا معلومتين
فاذا انقصنا زاويتي ا ه ح ب ه د المعلومتين نسبة المساواة بقيت زاويتا ح ه ك
د ه س المعلومتا النسبه علم كل واحدة منهما بالمقدار وعلم بعد ذلك
ما بقي على المحيط بمقداره وكان قبل المحيط بنسبته وما بقي هو كل واحد


من زاويتي ح ه ك د ه س
اللتين تحصان الميل الذي
للتدوير عن الحامل فتكون
زاويه ح ه ك ثلاثه
اجزا وثلثا و د ه س ستة
اجزاء وتكون زاويه ا ه ح
وزاويه ب ه د كل واحد
منهما جزءا واحدا ويلزم من ذلك ان قوس ط ك وهو قوس ورب زاوية الميل من

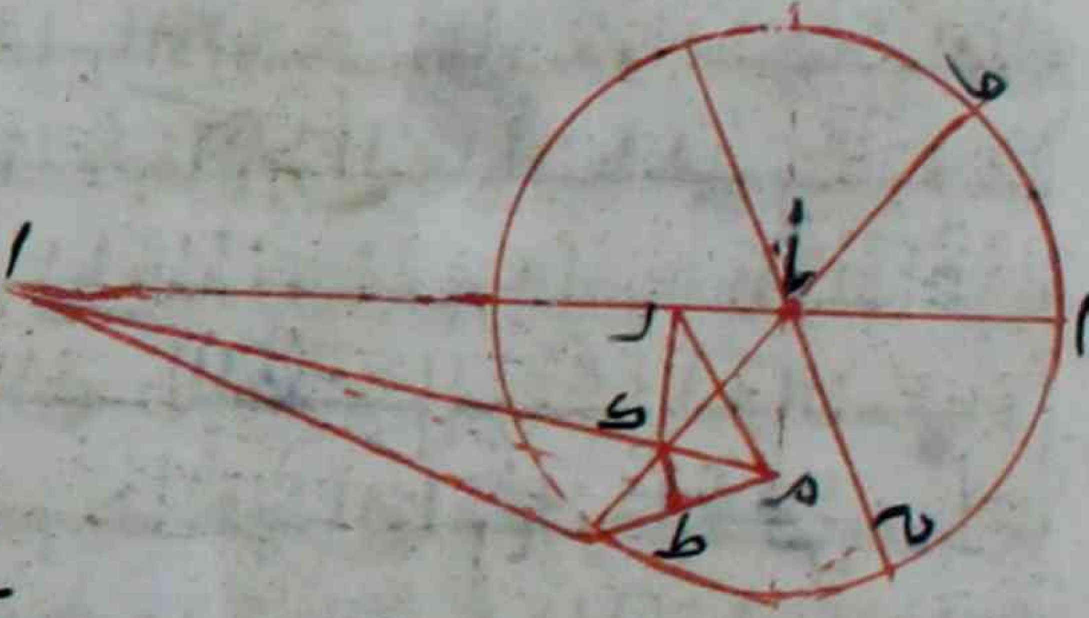
التدوير جزوان وربع جزء اما في زحل والمشتري فلم تكن الزاويتان
المرصودتان مختلفتين بما يعتد به في اوج الحامل وحضيضه بل يكون
الاختلاف المحسوس حيث يعدي التدوير فان العرض الذي يكون في المتحيرة
المضافة للظهور والاستتار يكون عندما يكون الكوكب في قرب
الاوج من التدوير اما في زحل فجزء من التقريب واما في المشتري فجزء واحد
واما في احوال طرفي الليل عندما يكون الكوكب في قرب الحضيض
فلزحل الى ثلثة اجزاء وللمشتري الى جزئين ونسبة ما يوتره قوسان متساويتان
احداهما تتصل باوج التدوير والاخرى تتصل بحضيض التدوير من مركز
التدوير عند الاوج معلومة وهي اما لزحل فنسبة ١٩ الى ٢٣ واما
للمشتري فنسبة ٢٩ الى ٣٣ واذا عرف ذلك فقد عرف نسبة زاوية
ر ه ح الى زاوية ر ه ك وجملة زاويتي ح ه ك معلومة اذ كانت هي فضل
ما بين الميلين في العرض الذين احدهما عند الحضيض من التدوير والاخر عند
الاوج وزاوية ا ه ح هي التي كانت عند الحضيض هي مقدار العرض الحضيضي
فيكون ك ه ح هي فضل العرض الاوجي على الحضيضي اذ كانت زاوية ا ه ح
لرصد الكوكب عند الحضيض معلومة وفضل عرض الاوج عليها معلوما
صارت زاوية ه ح ك باسرها معلومة فتعلم من قسمة زاويتي ح ه ك
على النسبتين علم ان مقدار زاوية ر ه ح كز هي مخرج في زحل كو دقيقة
وفي المشتري كح دقيقة وتبقى زاوية ا ه ح الباقية وهي زاوية ميل الحامل
معلومة والمبلغ ما ينبغي بعد حذف المعلومين فمن هذه الوجوه علمنا
مقادير الميول الكلية فاما المقادير الجزئية فقد علمت من وجه نذكره

فصل في صفة عمل جداول للممرات الجزئية في العرض

ثم اتخذ لها جداول اودعت عروض الخمسة المتحيرة في كل جدول منها
من السطور مثل ما في جداول الاختلاف وضعنا فيها خمسة الصفان

فا
الاولان للاعداد على ما علمت واما الصفوف الثلثة بعدهما كما كان
للزهرة وعطارد ففيهما العروض عن تلك البروج التي توجبها جزء جزء
من تلك التدوير في الميول العظمى بنفسها على ان الكوكبين يقرب العقدتين
حيث فيه ميل واحد واما للثلاثة الاخر فكذلك وهي يقرب النهايات
الشمالية مع ما فيه من ميل الحامل اذا وجب زيادته والصفوف الروابع
في الثلثة العلوية لنظائر تلك الابعاد من النهايات الجنوبية مع ما
فيه من ميل الحامل اذا وجب زيادته ومخصوص حساب ذلك اما في
عطارد والزهرة فعلى ما نورد هذا الشكل ليكن اح الفصل
المشترك من سطح البروج وسطح العرض القائم عليه وليكن نقطة
ب مركز التدوير هنالك وخط ب ه د الفصل المشترك من سطح العرض
وسطح التدوير المفروز لمدار الكوكب عليه و ه الحضيض و د الاوج
وليكن عليه دايرة رد ح ه تلك الدايرة في فلك التدوير ولا تكون على
نقطة ح وان كان في السطح رئي مجتازا عليه بل يكون ح في
الجانب الاخر من السطح الذي لدايرة التدوير وليكن ه ط متجزا
من ه الحضيض والكوكب على ط وليكن ر ب ح هو القطر المقاطع
للقطر الاول هو على قوايم فيكون منطبقا على سطح البروج وليكن
ك ل عمود ا على ه د في سطح هذه الدايرة موازيا لخط ح الفايم
عليه فيكون موازيا لسطح فلك البروج لا محالة ولنصل ط ب
وليكن مطلوبنا زاوية ا ب ط لنعلمها من علمنا بزاوية ا ب ه المفروضة
معلومة ومن خطي ا ب ه المعلومي النسبة فنخرج من نقطة ط
عمودا على خط هند ونخرج من ك وهي في سطح دايرة العرض
وعلى الفصل المشترك من تلك الدايرة وفلك التدوير عمود د
ك ل على ا ح الذي هو الفصل المشترك من سطح العرض والبروج

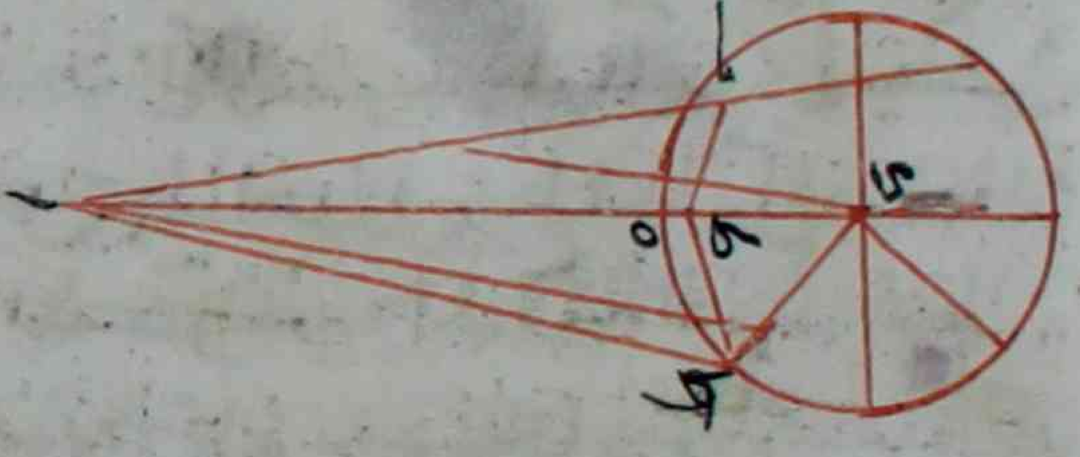
فيكون عمود ا على سطح
البروج ونخرج من ط
على سطح البروج عمود د
ط م حتى لا يكون هـ ط
د م آ ب في دائرة التدوير
مثل ما تراه بل في سطح
البروج ونصل م ل ا م
آ ط فنعلم مثلث ط ب ك
من معرفتنا خطي ب ط وزاويتي
ك القايمة وب المعلومة



بسبب قوتر ب ط ويظهر لك ان ساقي ط ك ك ب متساويان لان
زاوية ب توتر نصف ربع الدائرة فهي نصف قايمة ونعلم مثلث ب ك ل
من معرفتنا خطي ب ك وزاويتي ل ب وب فان زاوية ا ب ه فرضت
معلومة وهي مثل الحصيص فنعرف ب ل فنعرف آ ل الباقي من آ ب المعلوم
بتقدير ب ط الذي هو نصف قطر التدوير وقد علم به غيره فلان
ل م موازي ط ك وهما عمودان على سطح واحد فهو معلوم فلك
آ ل م معلوم وزاوية م آ ل التي للطول معلومة لان ط م عمود على سطح
البروج فزاوية ا م ط قايمة وآ م معلوم وط م المساوي لك ل معلوم
زاوية م ا ط معلومة وهي للعرض وقد خرجت بالحساب للزهرة ا ح
ثم اراد ان يمتحن فعرف التفاوت الذي يقع للتعديل في الطول بسبب
كون الكوكب في غاية عرض التدوير من كونه في سطح البروج
على ما جرى عليه الحساب من فرض دائرة التدوير كانها في سطح البروج
حتى يكون زاوية ك ا ط هي زاوية التعديل في الطول في هذا الشكل

بان جعل نسبة د ك الى ك ط ب ا تلك النسبة وجعل ط ا بعوي
عليهما فاستخرج زاوية ط ا ل ثم استخرج لذلك زاوية م ا ل فخرج في
الزهرة اعظم من زاوية م ا ل بدقيقتين وفي عطارد اصغر منها بدقيقة
واحدة والوجه في ذلك ان يطلب الزوايا والمقادير في الخطوط على
ما كان يوجبه التعديلات الماضية والسطحان منطبقان ثم يخرج التفا
وت وب
واما حيث يجتمع الميلان ويكون الكوكب زحل والمشتري فليكن
ا ح هو الفصل المشترك بين سطح العرض وسطح الحامل وعلى ح دائرة
التدوير وههنا يخالف هذا الشكل نظيره المتقدم اذ التدوير هناك
على نقطة ب من فلك البروج لا نقطة ح من الخارج المركز ونخرج
عمود ط ك على ح وعلى فلك البروج عمودي ط ل ك ب ومن ك عمود
ك م على ا ح ونوصل في السطح العرضي الى ب ونصل ب ل فيكون
ك م ن ك خط مستقيم لا يظهر من قصر ك م وقرب ك آ م ان
المساواة ولا ينحرف نقطة م انحرافا فانه يقع من ك وب زوالا كبيرا
عن التعادل على قرب استقبال ط في ك ب الا ان يطول ك م طولا
يكثر معه الزوال ولو كان خط ك م قد طال وزال عن سمت
الاستقامة بما يعتد به لكان خط ك ب المستقيم قد يعلم مبلغه
بالهندسة من معرفة خطي ك م م ب الذين يستعملان بانفسهما ومعرفة
زاوية ك م ب التي هي مجموع زاويتين يستعملان بانفسهما بسرعة لو كان
هذا المجموع يحس زاوية وهذا العمل واجب بحيث يخرج الحساب
معلوما محسوسا فيحتاج ان لا نقتصر في معرفة ك ب المستقيم
على ان يقال هو مجموع ك م م ب المعلومين بل يعلم منهما على انهما معلومان
يحيطان بزاوية معلومة توترها ك ب المستقيم لا على انهما اجزاؤه كيف
كان فان ك ب يكون عمودا على ب ل وعلى ط ك لان السطح الذي يمر

بنه كـط قايم على سطح البروج وسطح التدوير ويكون كـح عمودا على
كل خط يتصل به في السطحين ويكون بكط كـ متوازي الاضلاع قايم
الزوايا وتعلم كح كما علمت طك ومثلث كحم من زاوية ح



التي لعرض التدوير
وزاوية م القايمة
وضلع كح يصير كح
ح معلوما وخرج كم
٣٢ دقيقة وجميع
اد وهو البعد من
راس الميزان معلوم ويبقى
آم معلوما ويصير اك
معلوما فيكون لا محالة قريبا من آم في زحل والمشتري لا ينفصل عليه بشيء يعتد
به فمعلم مثلث كم آ و زاوية كام معلومة و زاوية ماح قد علمت وزاوية
م قايمة وخط آم معلوم فيعلم خط اب فيكون جميع زاوية باك معلومة
ومثلث باك معلوم وخط بل اعني طك معلوم وخط ال معلوم وزاوية
ل قايمة لان لب عمود على كل خط في سطح البروج فمثلث ابل معلوم الزوايا
والاضلاع فزاوية بال التي للطول معلومة واما كانت زاوية ابل للطول
لان باط التي للطول معلومة واما كانت زاوية بال للطول لان ب هو
درجة طول الكوكب الوسط و آد درجة تقويمه ولان خط ال معلوم
وخط طل اعني كب معلوم ول قايمة فزاوية طال التي للعرض معلومة وقد
خرجت بالحساب للمشتري لح وتبين ايضا التفاوت في الطول الذي يوجبه
العرض كما بين في عطارد والزهرة فخرج للمشتري قريبا من دقيقة ولم يظهر
في المريخ اختلاف يعتد به بهذه الاشكال عرف مقادير الميول الجزئية بحسب

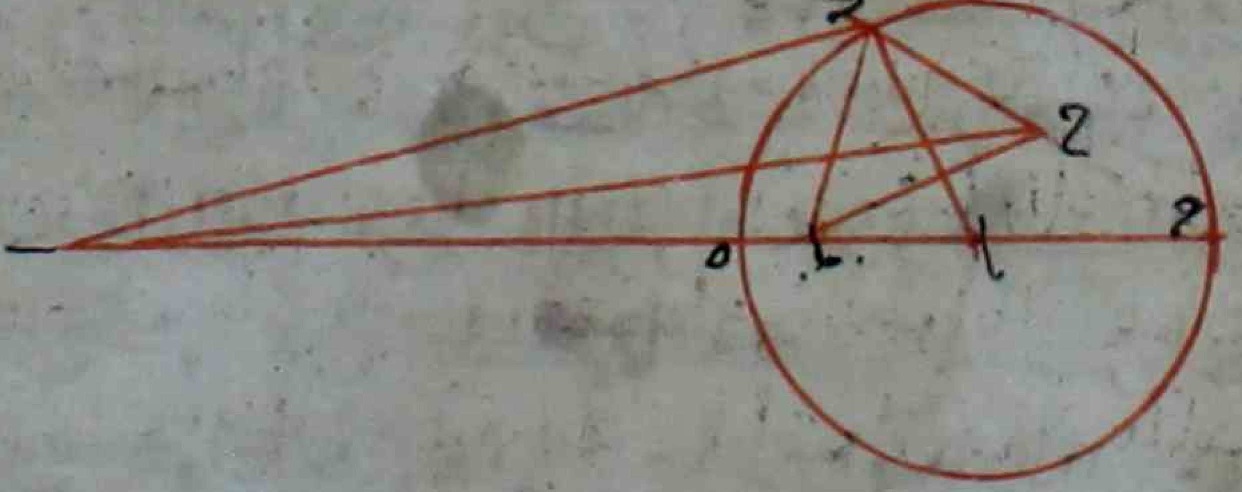
مقتضى الصفوف لما لله وأما الصفوف الرابعة وهي التي وضعت
للانحراف في الكوكبين عند كون المركز من التدوير على اوج الحامل
او حضيضه على ان يوجد هذه الانحرافات غير مخلوطة بميل الخارج لئلا
تكثر الجداول بذلك ويصعب الحساب وخصوصا في اعتبار المتحيرات
الصباحية والمسائية التي كانت تختلف ولا تتساوى ولان ميل الحامل يختلف
ولا يثبت فلنضع ان مركز التدوير على البروج وليكن منحرفا وليكن
الفصل المشترك بين سطحي البروج والتدوير هو خط اب و آ مركز
البروج و ب مركز التدوير الذي قطره حح وليكن منحرفا بحيث
يكون الاعمدة الواقعة على نقط بعرض في خط حح على كل نقطة
عمودان في سطحي البروج والتدوير يحدث زوايا متساوية عند نقط
بلغيانها واه مماس وارد كيف اتفق وعلى حح من نقطة ره د اعمدة رك دك
حط وعلى فلك البروج منها اعمدة دس بن دم ونصل طم كن كس
آس ان سم ويكون اس م خطا مستقيما لانه على نقط تلك تقاطع
في سطحين احدهما سطح البروج والثاني السطح الذي يمر على نقط آد د
ويقاطع البروج على قايمة فاذن عمود ادم دس في ذلك السطح ولا
شك ان نقطة ب في ذلك السطح ومعلوم ان زاوية العرض لهذه
النقطة هي زوايا دام ه ان راس وزاوية الطول هي زوايا طام كـ ار
دآ ومعلوم ان زاوية ه ان اعظم الزوايا العرضية فلان زاوية ه اك
اعظم من ساير الزوايا التي تقع عند آ وخط كـه اطول من خط دط واما
خط اه فاقصر من اح يجب ان يكون نسبة خط كـه الى آ اعظم من
نسبة طد د آ ابل نسبة لـ د ر آ الشبيه بنسبة طـد د آ لكن نسبة كـ ه
الى ه د كنسبة طد الى دم وايضا نسبة لد دس حم لان المثلثات متشابهة بهات
لانها قايمة الزوايا التي على البروج وعلى كل خط خرج في سطحه مثل خطوط

طم كر لس ولان خطوط طم دد طس در زل كل يوازي نظيره من ه
ه د لانها كلها اعمدة اما دم ه ر س المناظرات فعلى خط ح
فاذا كانت نسبة ر ه ك مثل نسبة م د ح ط ونسبة ك ه ه ا اعظم
من نسبة م د د ا ومن نسبة س ر ر ا وزوايا ا س قوايم بقي زاوية ه ا ر
اعظم من كل واحدة من زاويتي را س د ا م وكذلك من جميع الزوايا الواقعة
على هذه الصفة ومعلوم ايضا ان الزيادات والنقصانات الواقعة
الطول بسبب الانحراف اكثرها ما كان عند تمامه لان تلك
الزيادات والنقصانات
تشتمل عليها الزوايا التي توتر
الفاضل من خطوط ر ط
ط د ك ه ل ر و س
خطوط لس كس طم
الى الطول ولما كانت
نسبة ك ه الى فضله
على كر كنسبة ط د

الى فضله على طم وكنسبة لر الى فضله على لس وكانت نسبة ك ه
اليها اعظم فاذن نسبة فضله ك على كر الى ه ا اعظم من نسبة فضل
نظيره على نظيره الى ح ا ز ا وكذلك في سائر النظاير التي بالقوة ومن ايضا
ان نسبة اعظم الزيادة والنقصان في الطول الى اعظم الكبير في العرض
كنسبة الزيادات والنقصانات في الطول الى المتغيرات في العرض في النقط
الاخرى فان نقط نسبة ك ه ر كنسبة ل د س وط د د م ونظايرها
ثم اراد ان يبين كيفية السبيل الى استخراج مقدار الزاوية الانحرافية
عند كون الكوكب في بعده الابعد ... عرض الكوكب معلوما فليكن اخركا

تعلم سطح البروج دائما د ط ه
ح ل المناظرات

كان ا د الماس ود ح عمود منه على قطر الندوير ود ح على البروج ونصل د ح ب د
ح ا ونريد ان نعلم مقدار زاوية د ح ب من علمنا بزاوية د ا ح اعني الزاوية
العرضية وهي معلومة في كل واحد من انحرافات الزهرة وعطارد
بالرصد فان قال ولان نسبة البعد الابعد الاقرب والابعد والاوسط
وقد فرضت زاوية العرض وسطا بين التي رصدت في الاوج والتي رصدت
في الحضيض وعلى قرب من المنصف من ا ب فيصير خط د ا معلوما لان
ا ب ب د معلومان ولان مثلث ب د ا القايم الزاوية ولنخرج فيه من د عمود
على ب ا فتشابهت المثلثات فنسبة ب ل الى ا د كنسبة ب د الى د ر فد ر
معلوم ولان زاويتي ا و ح القايمة وطلع ا د من مثلث ا د ح معلومات
فهو معلوم فد ح معلوم و د ر معلوم وزاوية ح قايمة فزاوية ر د ح معلومة وقد
خرجت بالحساب في الزهرة ثلثة اجزاء ونصفا من اربع قوايم مايكون
كل قايمة تسعين وفي عطارد سبعة اجزاء فلان د ح عمود على سطح
البروج فهو عمود على ا ح و ا د د ح معلومان فا ح معلوم فنعلم ايضا
مثلث ز ا ح وزاوية
ز ا ح مد ح من
اربع قوايم في الزهرة
و ح عطارد د ك م
ط من اربع قوايم
وكذلك مثلث
ز ا د ومثلث ز ا د
مه نط من اربع قوايم
للزهرة و ح عطارد



ك مه الا ان زاوية ز ا ح زاوية الطول عند الانحراف و ز ا د زاوية الطول

الى ... معلوم في الكوكبين المتا...
... على البعد الاوسط

لولم يكن انحراف ما التفاضل معلوم ووجد في الزهرة دقيقة واحدة وفي عطارد ست دقائق ولما نظرنا في مثل هذا الشكل بعينه ووضع مقدار الانحراف على ما وجد فرجع بالعكس فوجد الزوايا التي عند البصر موافقة لما رصد في كوكبي الزهرة وعطارد وعند اوج الخارج وحضيضه واما كيف نعلم ذلك فانه لما كانت نسبة اب الى بد معلومة فاد معلوم لكن نسبة اد كنسبة بد الى دز فدز معلوم ولان زاوية الانحراف وضعت معلومة وح قائمة وزا معلوم فمثلث ازح معلوم ولان زاوية ح قائمة وزاوية د معلومة ود معلوم فمثلث درح معلوم ونعلم عن قريب مثلث ح اد القائم الزاوية ح ونعلم زاوية داح العرضية ونخرج في الكواكب وفي البعدين المتقابلين فوجدنا اقل عند الحضيض واكثر عند الاوج عما وجد بالوسط بالرصد بالاحسن في الزهرة وفي عطارد ووجد في البعد الاصغر ازيد من الوسط بست عشرة دقيقة وفي الاعظم انقص منه بثلاث عشرة دقيقة فوضع التفاوت ما لتقريب ربع درجة وقد تبين ان نسبة عدد التعاديل العظمى في العرض الى المثيرات العظمى في العرض كنسبة التعاديل الجزئية في الطول وسائر اقسام التدوير الى المثيرات الجزئية في العرض فاثبت من ذلك بسهولة ما نحتاج اليه في الصفوف الرابعة التي للزهرة وعطارد في مثير العرض الانحرافي لكنها انما تثبت فيها ما يجب من قبل الانحراف الذي بحسب الوسط واما الفضل الذي يكون من قبل فلكيهما الخارجي المركز وايضا من قبل التفاوت الذي يكون عند البعدين المتقاطرين لعطارد الذي ذكرناه فان ذلك يمكن ان يصحح باعتبار التعديل المأخوذ من التفاوت فانه اذا عرف اعظم التعديل في الطول لكوكب عطارد والزهرة وكان العرض الانحرافي على ستة جزان وثلثان وكانت التعاديل الجزئية التي هي اقل من تمام التعديل

معلومة في الطول ونسبته الى التعديل كله معلومة فنأخذ في الموضع الذي نريد ان نحسب له ما نسبته الى الجزء والستين نسبة التعديل الخاص بذلك الجزء من الاختلاف في ذلك الموضع الذي فيه المركز الى اعظم التعديل مثل ذلك الجزء من الجزء والستين ثم ما حصل نثبت في الصف الرابع بازاء ذلك العدد واما الصفوف الخوامس فهي للتعديل العرضي الكائن بحركة مركز التدوير في الخامس وقد كنا علمنا ان ما يحدث من ميول افلاك التداوير التواء ولانحرافا وعوداتها في الدوائر الصغار المذكورة تكون على تباين العودات الى الفلك الخارج المركز وكانت مقادير هذه الميول والانحرافات قريبة مما للقمر في ميله ليس بينهما وبينه تفاوت يعتد به وكانت الزوالات الجزئية التي تحدث في ظلها قريبة وكان حساب ذلك في باب القمر مما قد فرغ منه فلننقل الى ما ها هنا لكنا نضربها في اثني عشر لانها تثبت هناك الى خمسة وها هنا الى ستين

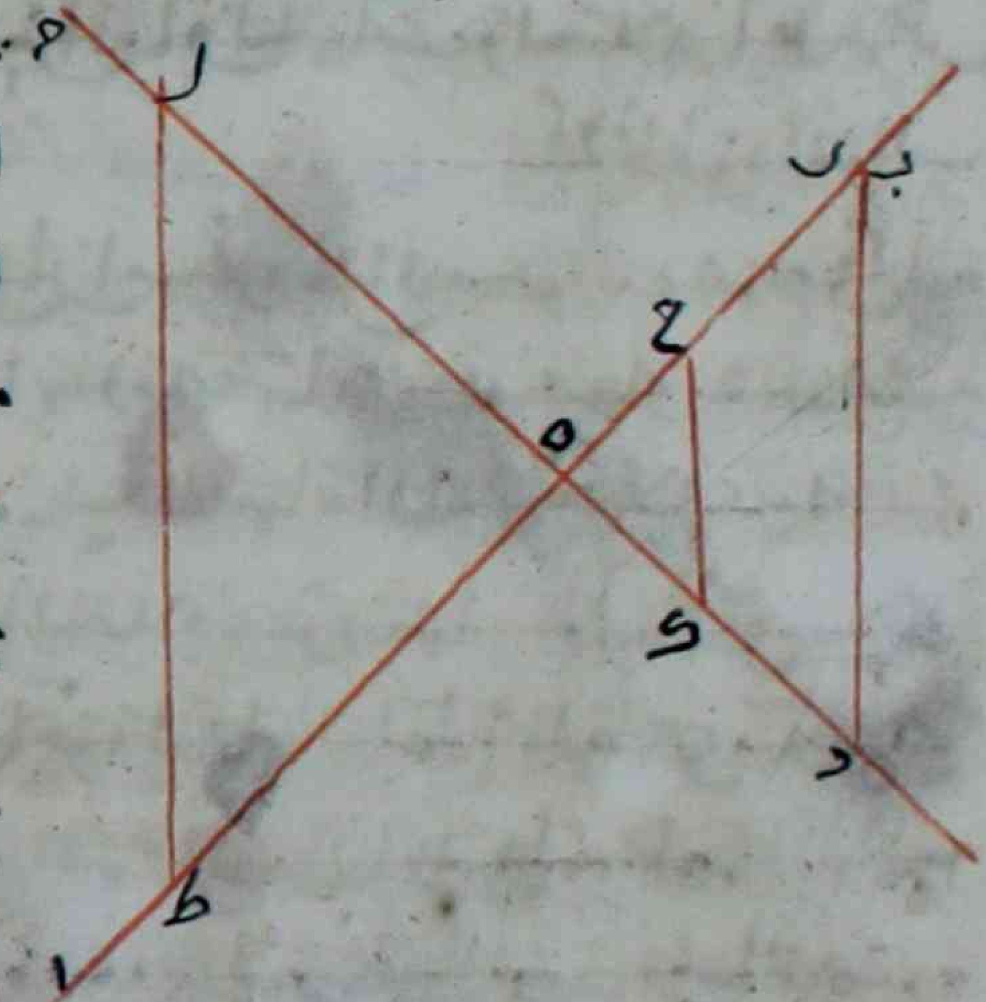
فصل

في حساب ابعاد الكواكب الخمسة في العرض فمتى اردنا ان نحسب حساب العرض اما في زحل والمشتري والمريخ فانا ندخل الطول المعدل في الجدول الذي للكوكب الموضوع للعدد اما للمريخ فنأخذ بحاله واما للمشتري فننقص منه عشرين جزءا واما لزحل فنزيد عليه خمسين جزءا ست ما بين الاوج والحد الذي منه حساب العرض فنأخذ ما في الصف الخامس ناخذ الاختلاف المعدل فندخله في سطور العدد ثم ننظر فان كان الطول المعدل يقع في السطور الخمسة عشر الاولى اخذنا ما بازائها من الثالث والاثنين الرابع وضربناه في الدقائق التي اثبتناها من الرابع فما اجتمع فهو عرض الكوكب وان اخذت من الثالث فهو شمالي وان اخذت من الرابع فهو جنوبي واما في الزهرة وعطارد فندخل عدد الاختلاف المعدل في سطور العدد وناخذ ما بازائه من الثالث ومن الرابع جميعا

في الزهرة ونثبتها مفردين واما في عطارد فناخذ الثالث على وجهه وننظر
في الرابع فان كان الطول المعدل في الخمسة عشر الاول وهي اقسام الصنف
الاول الى سبعين متزايدة ستة ستة لابتداية بلانه فان ذلك بعد ها نقصنا
تما في الرابع العشر من الاجزا الماخوذة وان كان بعدها زدنا عليه عشر
ذلك لطلب الجد ونثبته ثم نزيد على الطول المعدل للزهرة تسعين ابدا ولعطارد
مائتين وسبعين فان زاد على دورة اسقطناها واخذنا الباقي فما حصل ادخلناه
سطور العدد ونظرنا الى ما بازايه من دقايق الخامس واخذنا مقداره
من الثالث فما حصل فهو العرض فان كان الطول المعدل مع الزيادة
واقعا في السطور الخمسة عشر الاولى نظرنا فان كان عدد الاختلاف
المعدل في تلك الخمسة عشر فالعرض جنوبي والا شمالي وان لم يقع الطول
المعدل مع الزيادة في تلك الخمسة عشر من تلك السطور الاولى نظرنا
في عدد الاختلاف المعدل فان كان في الخمسة عشر الاولى ففي
الشمال والا في الجنوب ثم نعود مرة اخرى الى الطول المعدل فناخذ
في الزهرة كما هو وفي عطارد مزيدا عليه ثلث جزا وندخله سطور
العدد وننظر الى ما بازايه من دقايق الصنف الخامس وانه كم يكون
من ستين فناخذ من ذلك المقدار من الرابع المعدل الذي اثبتناه العرض ثم
ان كان الطول الذي ادخلناه ايضا في الخمسة عشر الاولى نظرنا الى
عدد الاختلاف المعدل فان كان دون قف كان شماليا والا جنوبيا وان
كان الطول ليس يقع في تلك كان الامر بالعكس وكان ان كان الاختلاف
المعدل دون قف فالعرض جنوبي والا فهو شمالي ثم ناخذ هذه الدقايق
التي وجدت لادخالنا الطول هذه الكرة الاخيرة فناخذ منها ما نسبته
اليها نسبة الدقايق نفسها الى ستين فما حصل اما في الزهرة فناخذ سدسه
ونضعه للشمالي واما في عطارد فناخذ نصفه وربعه ونضعه للجنوبي

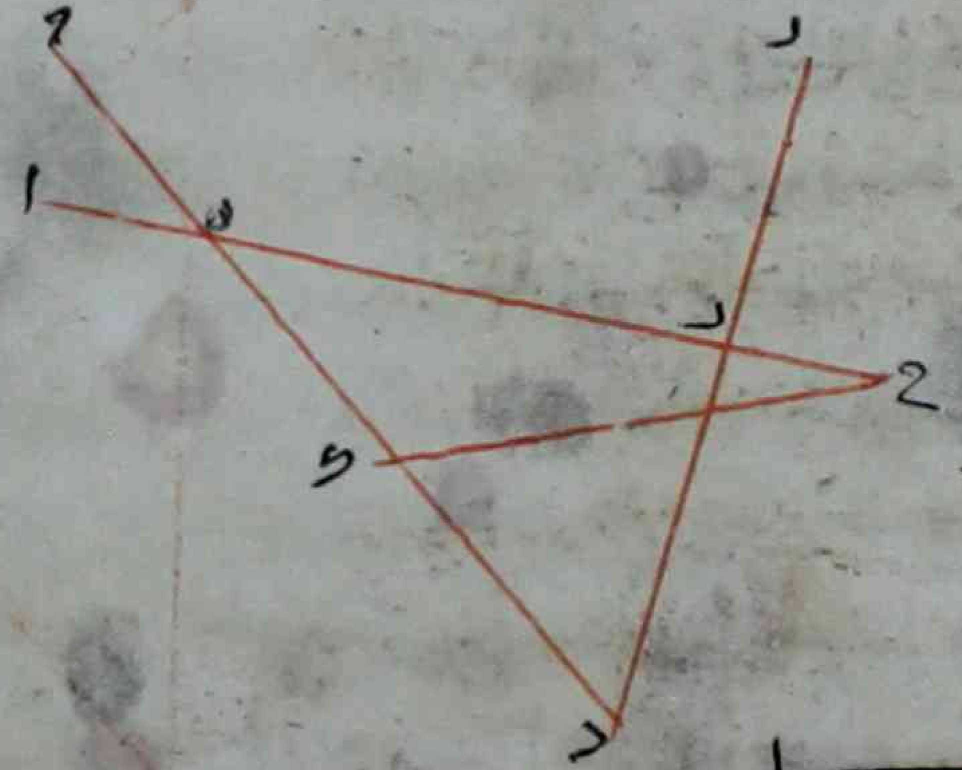
يتفق من هذه الحسبانات الثلثة ونقصان بعضها من بعض وزيادة
بعضها على بعض بحسب ما يجب من اتفاق الجهات واختلافها على عرض
الكوكب من فلك البروج **فصل** في ظهور الكواكب
الخمسة واختفائها ولما فرغ من بيان امر عروض الكواكب شرع في ابانة
الحال في ظهور الخمسة واختفائها وقد يختلف ذلك فيها وفي الثابتة
لاسباب ثلثة احدها الاختلاف في عظمها والثاني الاختلاف في ميل فلك
البروج عن افق افق ذاتها من قبل اختلاف عروضها فليكن ح د
قطعة من فلك البروج و ا ب من الافق ولنتقاطعا على ه وليكن ر د من
داير الارتفاع وليكن د موضع الشمس الذي اذا كان عليه ظهر الكوكب
اما زحل والمشتري والمريخ فصباحيا اذا سبقها الشمس واما الزهرة
وعطارد فعشائيا ايضا اذ تسبق الشمس فان كان الكوكب على نفس فلك
البروج فالموضع انه تطلع على التقاطع لا محالة فليكن ذلك التقاطع
نقطة ه وان كان مايلا فطلع اما شماليا عند ح مثلا واما جنوبيا عند ط
وليخرج ح ك ولدلك ط ل عمودين على ح د فيكون قوس ب د قوس
بعد الشمس عن الافق وقوس ه د قوس بعد الكوكب عن الشمس في البروج ومعلوم
انه كلما كان الكوكب انور واعظم كان بعده د ا اقصر وانه قد يكون
بحاله لكنه يختلف ه د بحسب اختلاف ميل اجزاء فلك البروج فيكون
اقصر مرة واطول اخرى وانه كلما زاد الميل صغرت زاوية
ه د وطال خط ه د وكلما نقص كبرت الزاوية فقصر خط
ه د وانه قد يكون الميل واحدا بعينه الا ان الكوكب لا
يكون على فلك البروج فيطلع على ه بل ربما طلع وهو شمالي
ح فكان بعده في الطول ه ط او على سمت ط فكان بعده في الطول
ه ل ولا بد في استخراج جزويات هذا العرض من ان يفرض مقادير

تبين الانحطاط للشمس عن الافق وهي فيه يد لكوكب كوكب



بحسب ارصاد صنيفيه لكون
الهواء ارق وسرطانيته
ليكون ميل البروج على الافق
معتدلا فوجد كوكب زحل في
راس السرطان يظهر عن بعد
من حقيقة مكان الشمس مبلغه
يد جزءا وللمشتري يب جزءا
مه دقيقة وللمريخ يد جزءا ونصف
والزهرة تظهر عشاء والبعد
ه اجزاء وثلثان وعطارد ط اجزاء ونصف فلنعد الشكل وناخذ خطوطا
مستقيمة مكان الفيء اذ لا كثير فرق بين الاوتاد والفيء في هذا الحساب
عند الخبر وليكن نقطة ه راس السرطان والظهور الصباحي في الثلاثة والمسائي
للزهرة وعطارد وليكن الاقليم حيث اطول نهاره يد ساعة وربع استوائية
اذ اكثر الارصاد العربية والحديثة انما اتفقت في هذا الاقليم وتكون
زاوية ه معلومة وهد معلوم وزاوية ت الشمسية قائمة فيعلم يد اما
لزحل والمشتري فلا يكون لهما في راس السرطان ميل عن البروج فيكونان
بقرب نقطة ه واما المريخ فيكون له عرض خمس جزء فيكون ممثله
سمته على ح ودرجته ك فيعلم مثلث ح ك ه فهو له ود ك وهو بعد
المريخ عن الشمس عند هذه الرؤية معلوم بالرصد وجميع د ه معلوم فيعلم
خط يد فيخرج في زحل يا جزءا وفي المشتري يه اجزاء وفي المريخ يا جزءا ونصف
واما في الزهرة وعطارد فلان قوس [illegible] بينهما من الشمس معلوم وموضع الشمس
معلوم بالحقيقة نعلم بالوسط يكون هو وسطهما في الطول واذا كان

الوسط معلوما عرف اختلافهما واذا عرف ذلك عرف موضعهما في فلك التدوير
واذا عرفت موضعهما في فلك التدوير عرف مقدار ميلهما وانحرافهما فعرف



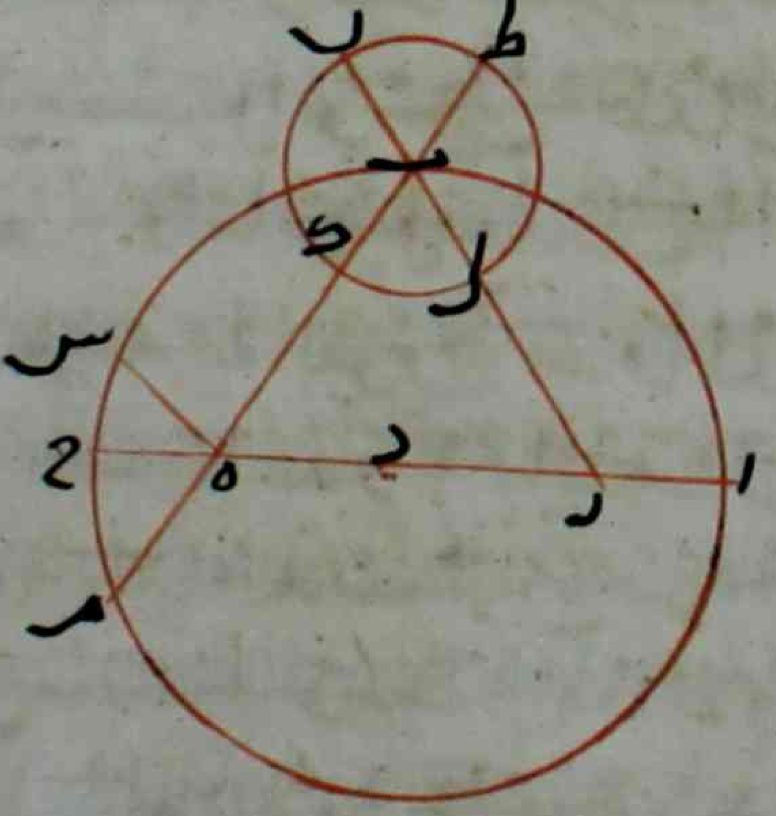
عرضهما من فلك البروج
واذا عرف ذلك عرف
ساير الاشياء على ما قيل
وعرف د ب وهو مقدار
التعديل الكلي وخرج
د ب في الزهرة خمسة اجزا
وفي عطارد عشرة اجزا

فصل

٢ في ان ما يرى من خواص ظهور الزهرة وعطارد واختفايهما موافق للاصول
التي وضعت لهما فلك [illegible] والامر الذي يظهر من اختفاء الزهرة مساء
وظهورها صباحا اذا كانت في اول الحوت مدة يومين واختلاف عطارد
في الظهور المسائي في مبادي العقرب وبالظهور الصباحي في مبادي
الثور فهو موافق للاصول التي فرضناها ولنبدا بالزهرة ولنكن نقطة
ه مبدا الحوت ولنقع ح ابعد من ب و ح ك مقاطعا لخط ح د لان
حساب الزهرة يوجب ذلك في المسائي وزاوية ح ه د في كل اقليم معلومة
و د ب معلوم وهو البعد الكلي ونسبة اضلاع يده معلومة فقوس ك ح
وهو عرض الكوكب معلوم في هذا الجزء من البروج فيصير مثلث ح ك ه
معلوما و ك ه معلوم فيصير ك د معلوما وهو قوس بعد الكوكب عن الشمس
ويخرج بالحساب ثلثة اجزا وكح دقيقة واما في الطلوع الصباحي فيكون
شماليه فلنكن ح ك غير مقاطع لان الحساب يوجب ذلك فلان ح ك
معلوم ونسب ح ك ك ه ه ح معلومة لاجل ان زاوية ه معلومة
وهناك قايمة وكذلك نسب يد د ه ه ب فيبقى د ك معلوما ويخرج بالحسا

ه كد دقيقة ولا حركة للكوكب فيما بين الخفاء والظهور في هذه المدة اقل
من حركة الشمس بما عنى به الوسطى
من الرجوع بل هي اقل من وسط
نفسها الذي هو وسط الشمس
بثلاثة اجزاء واربع عشرة دقيقة
والكوكب نسازمه في هذا الوقت
في حصة هذه الاجزاء من
المعدل الى المغرب وذلك اذا كان عند الحضيض من التدوير بحسب كما نوقف
عليه من الجداول ما يكون جزءا واحدا وربع جزء والكوكب تقطعه في قرب
من يومين فقد وجد موافقا تم من هذه المطابقة في مبدا السنبلة فتكون الزهرة
فيها جنوبية وتقع الى كط دون ح ك من معرفة د ب الذي هو البعد الكلي
ول ط الذي هو العرض المعلوم ومساويا للذي عند اول الحوت نعلم سائر الاشيا فيخرج
جميع د ل بالحساب لح جزءا ودقيقتين والرجوع الذي يصيب هذا القدر وهو
سبعة اجزاء ونصف وهذا للمسائي والصباحي قد خرج ٦ اجزاء ولح دقيقة
ونصيبه من المقدم اي الرجوع جزءان ونصف وذلك كله قريب من عشرة اجزاء
وتقطعه في قرب من ستة عشر يوما فقد خرج مطابقا وقد بين مثل ذلك
في شكلين لعطارد ونقطة ه في اول العقرب فخرج خط د ل كج جزءا
لكن البعد الاعظم لعطارد في مثل هذا الموضع لا يزيد على ك جزءا ولح
دقيقة فيجب ضرورة ان يجعل نقطة ه اول الثور فيخرج خط د ل كب
نو واعظم بعد عطارد هاهنا كب جزءا وح دقيقة فلذلك يجب ان يجعل
فلا يظهر **فصل** في المسلك الى معرفة الابعاد الجزئية عن الشمس
عند ظهورات هذه الكواكب واختفائها واما السبيل الى ابانة امور الظهورات
والاستتارات بحسب درجة درجة فلانه لما كان برج مقروضا في كل

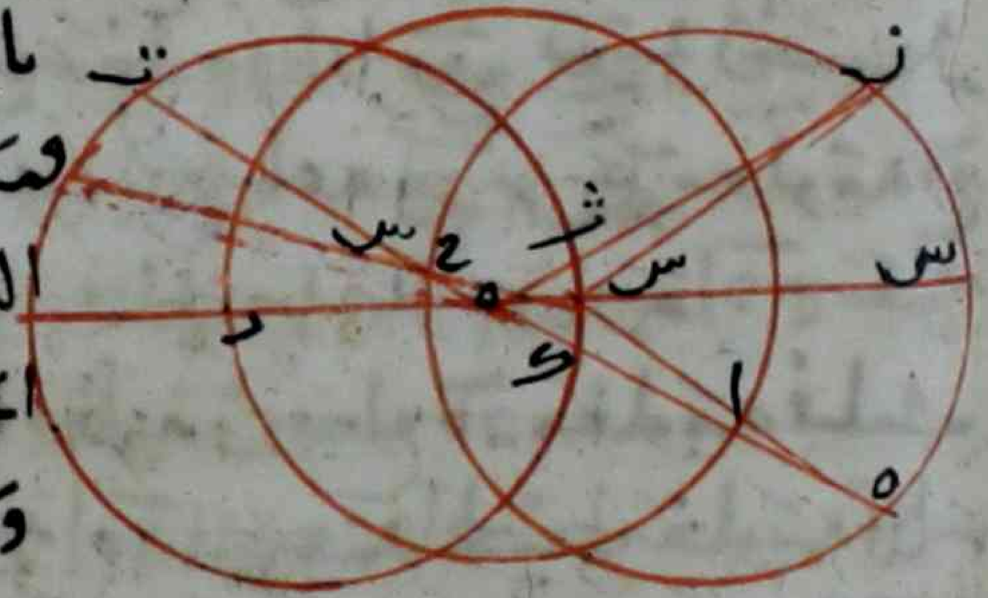
والمرئي وايضا ليكن الكوكب سائرا في فلك تدويره زاوية ط ب ك
والمركز زاوية ا د ب ويزيد على الاختلاف ل ب ك وينقصها من مكان
المركز فيكون الكوكب سائرا في الاختلاف نصف دائرة ط ك ل
وسائرا المركز زاوية ا ه ب اعني مقاطعتها ح ه م فيكون على ذلك الخط
فيكون على المقابلة ايضا فانه اذا لم يكن وسط الشمس على هذا الخط
فانه يكون دائما على خط خارج من مركز البروج موازيا للخط الخارج
من مركز التدوير الذي عليه الكوكب وليكن الخط الذي
عليه الشمس ه س ومعلوم ان زاوية ا ه س مساوية لزاويتي ا د ب اعني
لمركز التدوير وط ب ل التي للكوكب وهو على ك اعني لتا هي ح ب ك
لان طح مثل ربه ولما كان جميع زاوية ا ه س مثل زاويتي ا ه ب ح ب ك
ا ه ب المشترك يبقى
س ه ح مثل ح ب ك



فيكون خط ه س موازيا
لخط ب ك وانت يمكنك
ان تعكس الشكلين
وتعرف منهما ان
الشمس اذا كانت قد
توجد بالرصد مقارنة
او مقابلة بحسب الحالين انه يجب ان يكون مسيرها الوسط
مساويا للوسط الكوكب واختلافه **فصل** في تبيين
الخروج عن المركز في الكواكب الثلثة وبعدها الابعد ثم
ان بطلميوس بين مقدار اختلاف الكوكب ووسطه في ثلاثة مقاطر
مرصودة نستمر بها اطراف الليل مشبهة بثلاثة كسوفات

اورد ها للقمر اما للمريخ فالرصد الاول كان وهو في الجوزا
كاه والثاني في الاسد كح ل والمدة بينهما اربع سنين مصرية وتسع
وستون يوما وعشرون ساعة استوائية والثالث كان وهو في القوس
لد والمدة من الثاني والثالث بحا اربع سنين وستة وتسعون يوما وساعة
واحدة وقوس الفصل الوسطى من الاولى والثانية فامد وبين الثانية
والثالثة صه كح وقوس الفصل بحسب الروية من الاولى والثانية
سرن ومن الثانية والثالثة صح مد واما للمشتري فالرصد للحالة
الاولى فقد كان وهو في العقرب كح يا وفي الثانية في الحوت رند
والمدة بينهما ثلث سنين ومائة يوم وستة ايام وثلثة وعشرون
ساعة والحالة الثالثة وهو في الحمل كد كح والمدة من الثانية
والثالثة سنة واحدة مصرية وسبعة وثلثون يوما وسبع ساعات
وقوس الفصل الوسطي في المدة الاولى صط نه وفي المدة الثانية
لو كط واما لزحل فقد كان في الرصد في الحالة الاولى في الميزان
اح والثانية في القوس ط م والمدة بينهما ست سنين وسبعون
يوما وكب ساعة وفي الثالثة كان في الجدي ند ند والمدة من
الثانية والثالثة ثلاث سنين مصرية وخمسة وثلاثون يوما وك ساعة
وقوس الفصل الوسط في المدة الاولى عه نح وفي الثانية لز نت وقوس
الفصل المرئية في الاولى سح كز وفي الثانية لد لد فليكن الحامل
اح على مركز د والمعدل ه ز ح حول مركز ط والبروج كلم
حول ن وليكن سعه المار بالمراكز وليكن ا نقطة مركز
المدوير في الحالة الاولى و ت في الثانية و ح في الثالثة ولنصل بها
نقطة ط ولنخرج على الاستقامة الى المعدل حتى يكون ط ا ه ط ز
ط ح ولنصل بها ايضا نقطة ن حتى يكون ن ك ا ن ل ن م

ومعلوم ان نقطة ا لما كان عليها مركز التدوير كان الوسط على
ه ولما صارت الى ت صار الوسط على ز وكذلك لما صار المركز
الى ح صار الوسط على ح فيكون ه ز ح نقطة الاحوال الثلثة
من المعدل التي تحد مسيرات الوسط ولنخرج ن ح الى ت من البروج
فكل ك م من البروج معلومة
بالرصد و ه ز ح من المعدل
معلومة بالحساب بسير مركز
التدوير وهو في الحدود بحسب
الجداول الموضوعة للكواكب
وليس ه ز ح بوتر ان ك ل م
من فلك البروج حتى يكون امر
الخروج من المركز واضحا ولنا

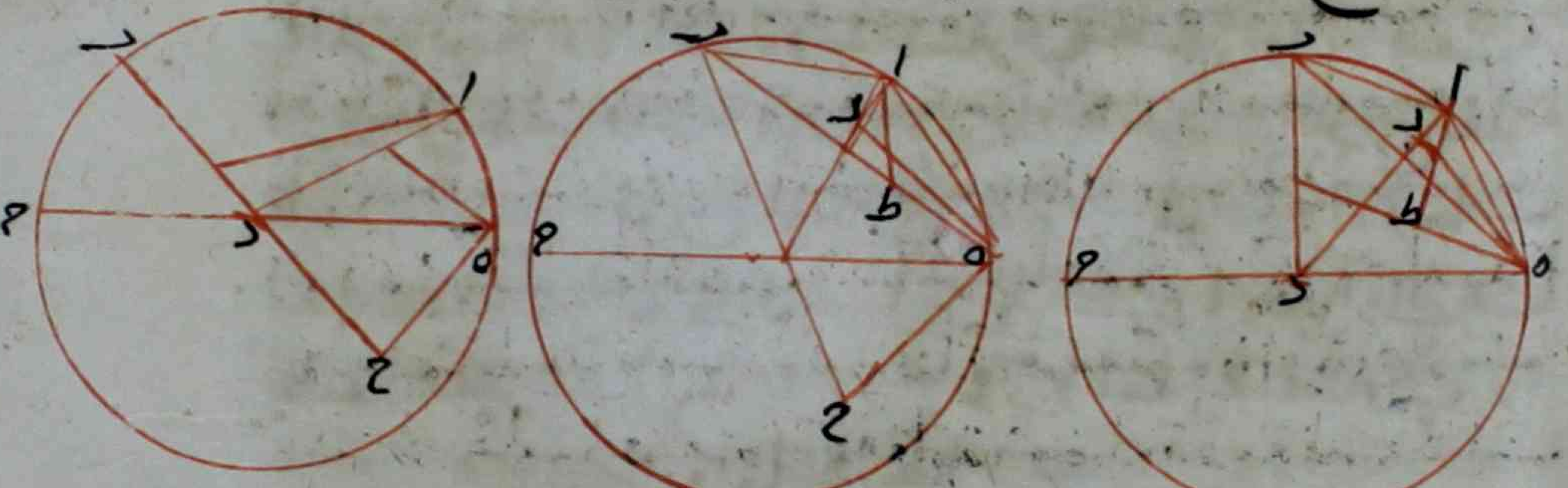


بوتران ا ت ح من الخارج الحامل للمركز وهي مجهولة و ز ش
ش ت اللتان يوترهما ه ز ز ح من المعدل مجهولتان بينهما وبين
المعلومة تفاوت ولا سبيل الى ان نعلم ذلك الا اذا علم خروج عن
المركز اللهم الا ان يحور اذ لا فرق محسوس يعتد به بين ه ش ش ز
وبين ك ل ل م فلنضع ان الامر كذلك ونستخرج به ما نريد ولناخذ
من جملة الدواير داير الحامل وليكن مركز البروج فيها نقطة د
ونصلها بالنقط الثلث اعني د ا د ت د ح ولنخرج ح د الى ه ولنصل
ت ه ا ا ت ولنخرج عمودين من ه الى ت د ا د وهما ه ز ه ح لكن
لما كانت قوس ت ح في رصد المريخ اكثر من ربع داير وقع ه ح
على د بين د و ت ولما كانت في زحل والمشتري اصغر منه وقع خارجا
عن د ت ولو وقع من ا عمود ا ط على ه ت وقد وقع في المريخ والمشتري معا

طعا

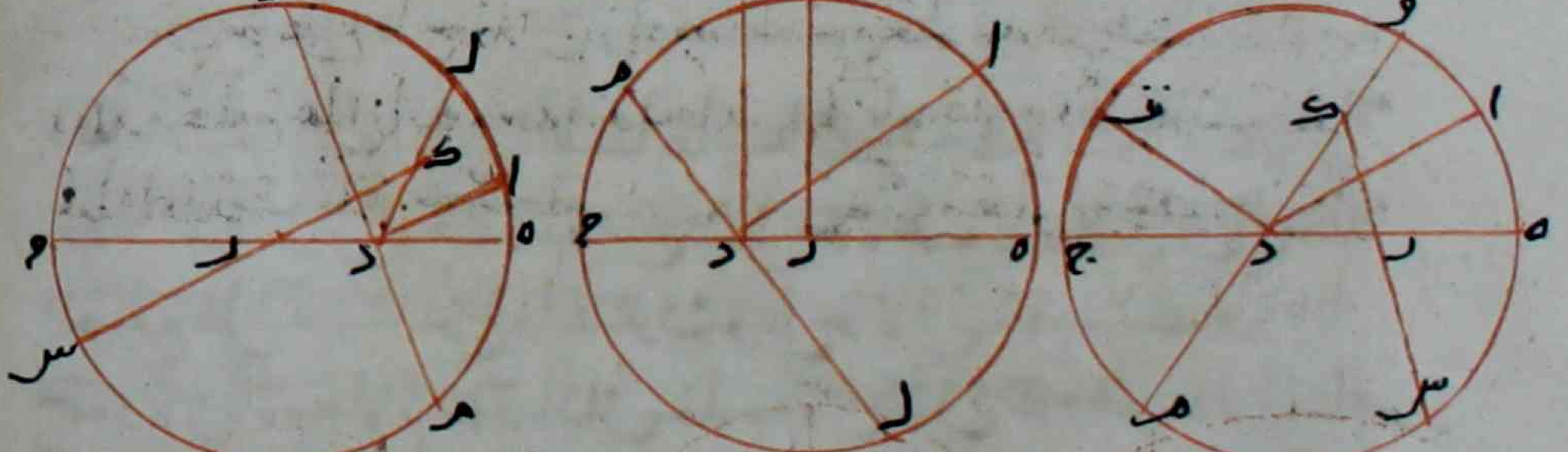
لعمود د ز ه وفي زحل غير متقاطع لما يجب أن يتأمل والمطلوب في
جميعها أن نعرف قوس آ ه كما كان في أمر القمر وزاوية ب د د معلومة
بالرصد فزاوية ب د ه الباقية في المريخ معلومة وزاوية ه د ح المقاطعة
في الآخرين معلومة وقائمة ح معلومة فمثلث ه د ح معلوم النسب
وأيضا ه ح ج التي عند المحيط معلومة لأن قوس آ ح معلومة وزاوية
ح في زحل والمشتري قائمة و ه ح معلوم فمثلثا ه ر ح ه ح ج في زحل
والمشتري معلومة النسب وفي المريخ ما هو ه ح من ه ح ج معلومة و ح
القائمة معلومة و ه ح معلوم فمثلث ه ح ج معلوم وزاوية ا د ح معلومة
لأن ا ح معلومة فزاوية ا د ه وقائمة ز وضلع ه د معلومة فمثلث
ه ز د معلوم النسب ولأن زاوية ا ه د التي عند المحيط معلومة وكانت
د ه د معلومة و ز قائمة و ه ز معلوم فمثلث ا ه ز معلوم وزاوية ا ه ط فاه ر معلومة
التي على ا ب وقائمة ط و ه ا معلومات فمثلث ا ه ط معلوم النسب
و ا ط و ط ب الباقي من ه ب معلومان و ط قائمة فا ب معلوم
فنسبته إلى جميع الخطوط معلومة ولأن قوس ا ب معلومة فا ب
وترها معلوم نسبته إلى القطر ونسبته إلى ا ه معلومة فنسبة ا ه إلى
القطر معلومة فوتر ا ه معلوم فقوس ا ه معلوم فجميع قوس ا ه معلوم
فجميع قوس ح ب ا معلومة وخرجت قطعة ح ه من العظمى أما في
المريخ ١٦١ جزءا وسبع دقائق ووترها هو ح د قح جزءا وكب دقيقة
وأما في المشتري فخرج قوس ح ب ا ه أقل من نصف دائرة إذ خرج قر
جزءا وست دقائق ووترها هو ح د ه قنط جزءا ول دقيقة وأما في
زحل فخرج قوس ح ه الباقية قنط جزءا وكد دقيقة والوتر قمط
جزءا وكح دقيقة ثم تبين من هذا مقدار الخروج عن المركز أما في المريخ
وزحل فلأن مركز ك مركز الحامل وليكن ك يقع لا محالة يقع داخل

قطعة ه ا ح وأما في المشتري فهي القطعة الأخرى إذ إنما تقع في
القطعة الكبرى ولما كان ا ب أعظم القوسين في المريخ وزحل
فالمركز يقع في قطاع ا ب بينهما وفي المشتري يقع في مقابلة



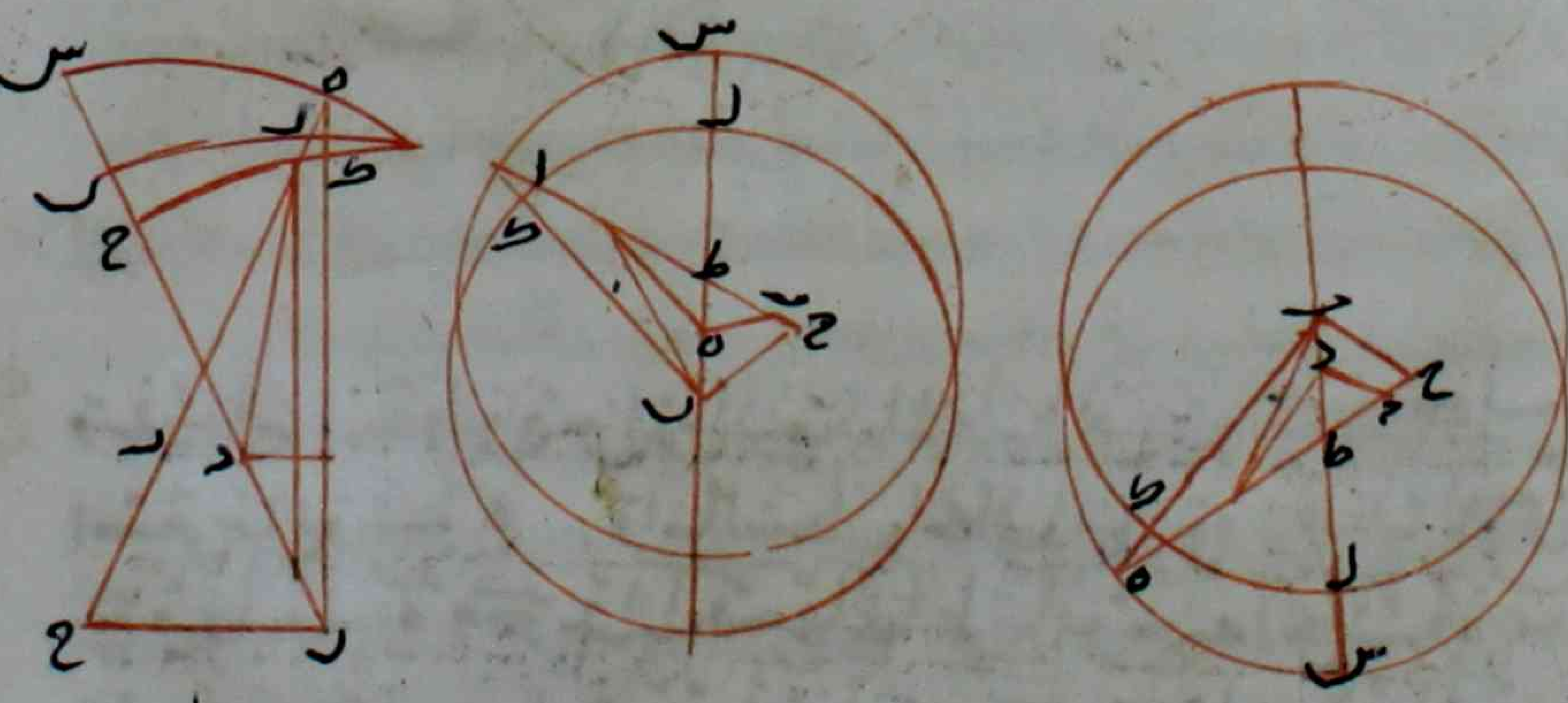
قطاع ب ح لأنه أعظم القطاعات التي في جهة ب د ولنخرج على
ك د المركزين ل ك د م ومن ك على ح ه عمود ك س إلى س ومعلوم
أنه يقع على د ه في المريخ والمشتري وعلى ح د في زحل حتى ينصف أوتار
ح ه ولأن د ه معلوم ح د الباقي معلوم ولأن د ه في د ح وهو معلوم مساو
لما يكون من ل د م في ل د وإذا كان مربع ك ل مشتركا كان جميع ذلك
مساويا للمضروب ك م نصف القطر في نفسه وهو معلوم لأن
الخطوط كلها علمت بالنسبة إليه يذهب منه ل د في د م بقي مربع
ك د فيكون ك د ضلع الباقي فهو معلوم ولأن ح س نصف
ح ه تبقى نصف العمود المركز فهو معلوم و ح د معلوم س د
معلوم و ك د معلوم فنسب مثلث ذ ك ر معلومة وزاوية ك معلومة
وزاوية وزاوية ك معلومة فقوس م س معلومة و ح س معلومة
لأنها نصف ح ه لأن العمود يقع على نصف ح ه ونقطة ل على مقابلة

نقطة م الاوج والحضيض معلومان بسبب زاويه ه د ل في الفلكين
وهي معلومة في نفسها وبسبب كر ل في زحل المعلومه فتعلم
بانه ه د ا فبعد الاحوال من الاوج معلوم وقوس آل قد خرج بالحسا
في المريخ لو جزاولا دقيقه وب في المشتري عط جزا ول د دقيقه
وفي زحل نط جزا وست دقيقه ولان زاويه مركز البروج معلومه
فا بو نرها من كل قوس معلوم من فلك البروج فمواضع الاوجات
معلومه وخرج الخط الواصل بين المركزين بالاجزاء التي بها
نصف القطر ستون اما في المريخ ح د واما في المشتري ه
كب واما في زحل د ح



ثم شرع في ابانة التفاوت الذي يوجبه الحق والذي يتساهل
فيه لما اخذ المعدل مكان الحامل وذلك التفاوت هو قوس
من فلك البروج ثم بازايها زاويه على مركز من خطين يخرجان
منه الى الحامل والى المعدل في جهة واحدة فابتدا اولا فبين ما يتبع
من ذلك في رصد الحال الاولى لكل كوكب والاشكال المتقاربة

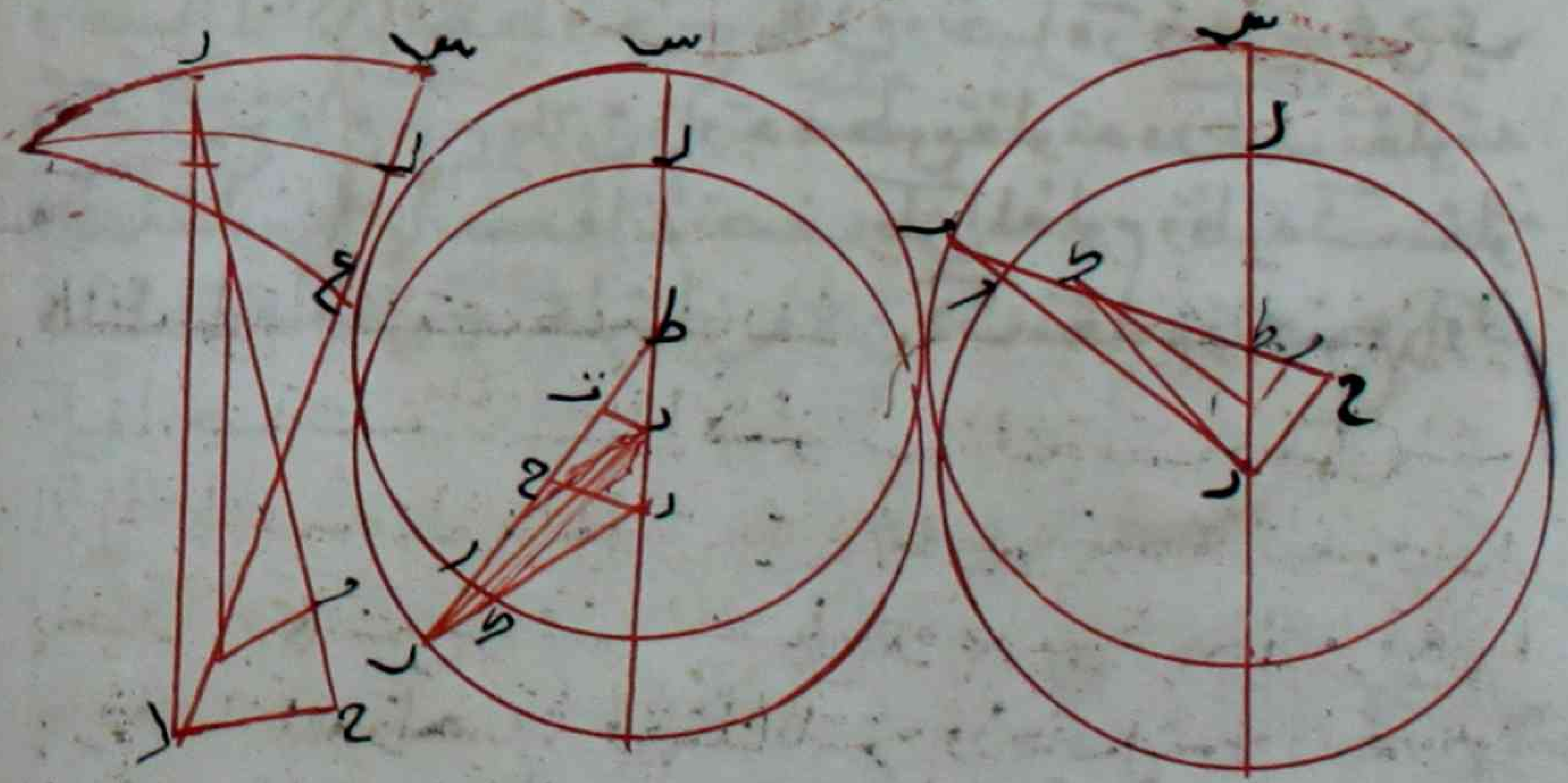
الحقيقة الا انه وضع في المشتري وزحل د وابرنا مه ووضع في
المريخ قسيا وقطاعات يحتاج اليها وغير الحروف بينها فانه وضع
الشكل في المريخ على الحروف التي كانت في الشكل الذي فيه تلك د وابر
متقاطعه وانتصر في زحل والمشتري على الحامل والمعدل واورد
في المريخ قوسا من البروج ونحن وضعنا الصور على ما وضع واما
الحروف فجعلناها على هيئة واحدة بحسب ما كنا وضعنا في
الشكل الذي من تلك الدوائر واول هذه الاشكال موضوعه
للحال الاولى فليكن بره المعدل وآل الحامل وكع في المريخ البرج
والمراكز كما كانت في الشكل المقدم وخط شكد نمر عليها
ونصل المراكز بالنقط ونخرج طا ا بح ونصل ه ر ونخرج عمودي
د ت ر خ على م ط ح فلان زاويه هطس معلومه فمثلث مطس معلومه
وطد معلوم على ما نضعه انه نصف طن المعلوم وقائمه ث معلومه
مثلثا طدث طن خ معلومان ولان د ث معلوم ومجموع زاويتي



د معلوم وت قائمه مثلث د ا ت معلوم الاضلاع والزوايا فث ا

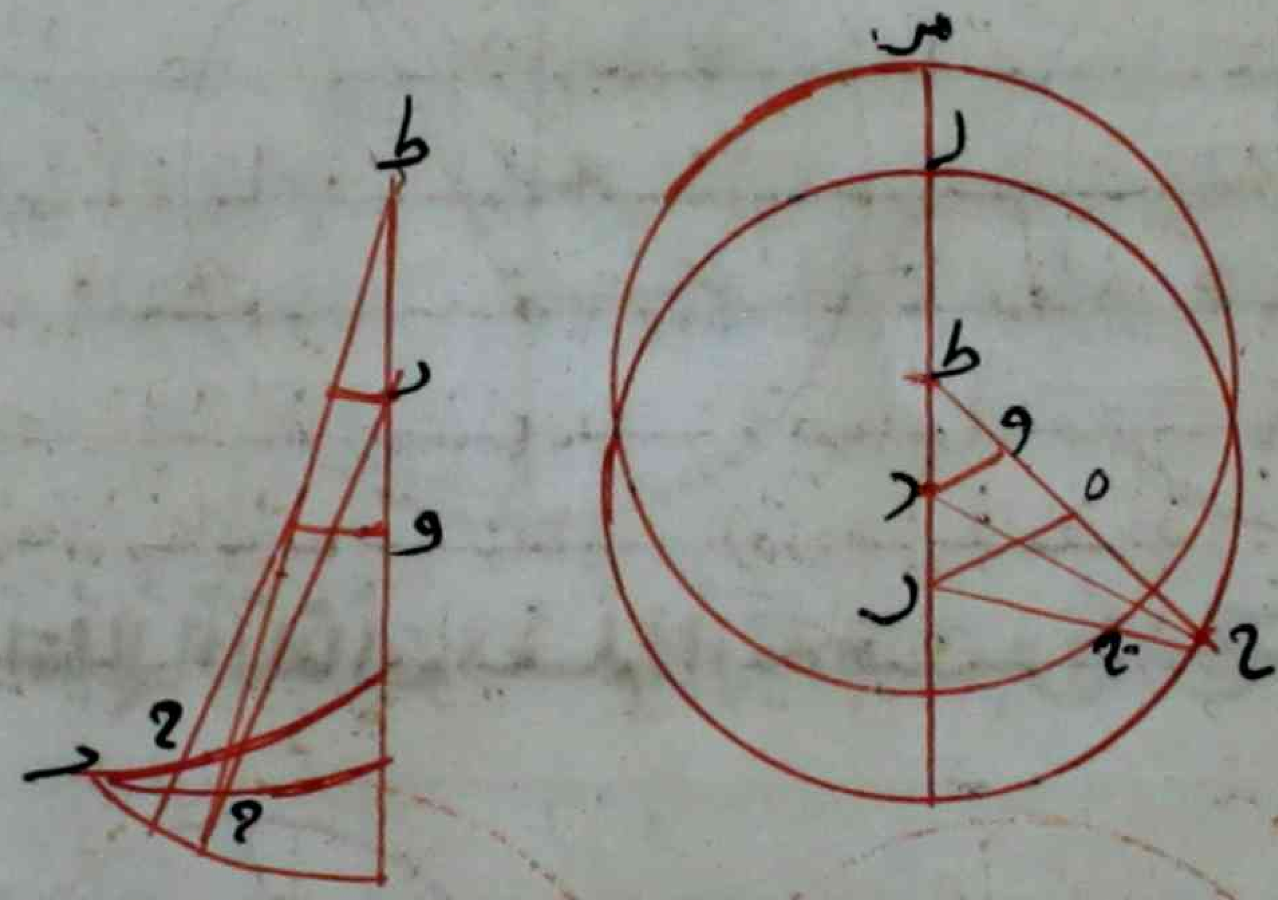
معلوم

ود ا معلوم وح ا معلوم فزا معلوم فمثلث ن ا ح معلوم وط ه
معلوم ايضا لانه مساوٍ لدا ح ط ه كله معلوم ه ن الموتر معلوم
وزوايا مثلث ن ه ح القايم الزاوية معلوم وثلث ح معلوم فزوايا
مثلث ز ا ح القايم الزاوية معلوم فباقيه ا ه ن معلومه فقوس ك ن
التي توترها في فلك البروج معلومه وخرجت في المريخ لب دقيقة
وفي المشتري يط دقايق وفي زحل ثلث دقايق هـ فاما اشكال
الحال الثانية فهي هذه لكن ز فيها بدل ه و ب بدل ا و ذلك معلوم
وجهاتها على ما يوجبه الحال وقد عمل في معرفة زاوية ز ن ب ما عمل
في تلك فخرج اما في المريخ كج دقيقه وفي المشتري د دقيقه واحده



وفي زحل ست دقايق فبين ان البعد الاول الذي يرى هو ك ل
اصغر من الوسط هـ واما اشكال الحال الثالثة وهي هذه لكن
ح فيها بدل ه و ح بدل ا وجهاتها على ما يوجبه الحال وذلك
معلوم وقد عمل في معرفة زاوية ح ن ح ما عمل قبل فخرجت
اما في المريخ ن دقيقة وفي المشتري ز دقايق وفي زحل

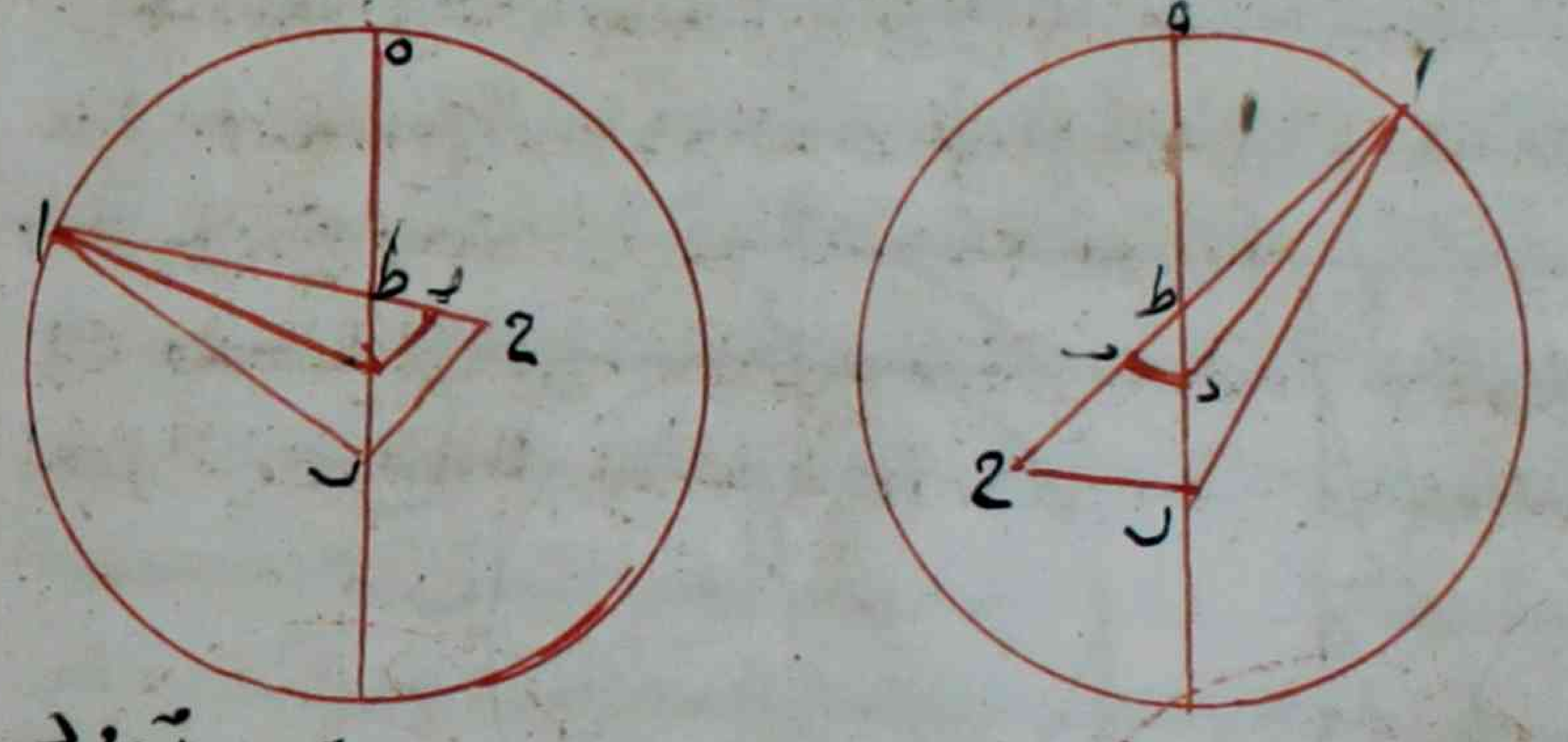
ـد دقايق هـ ثم اخذ بين ان النسب في الخطوط والزوايا اذا



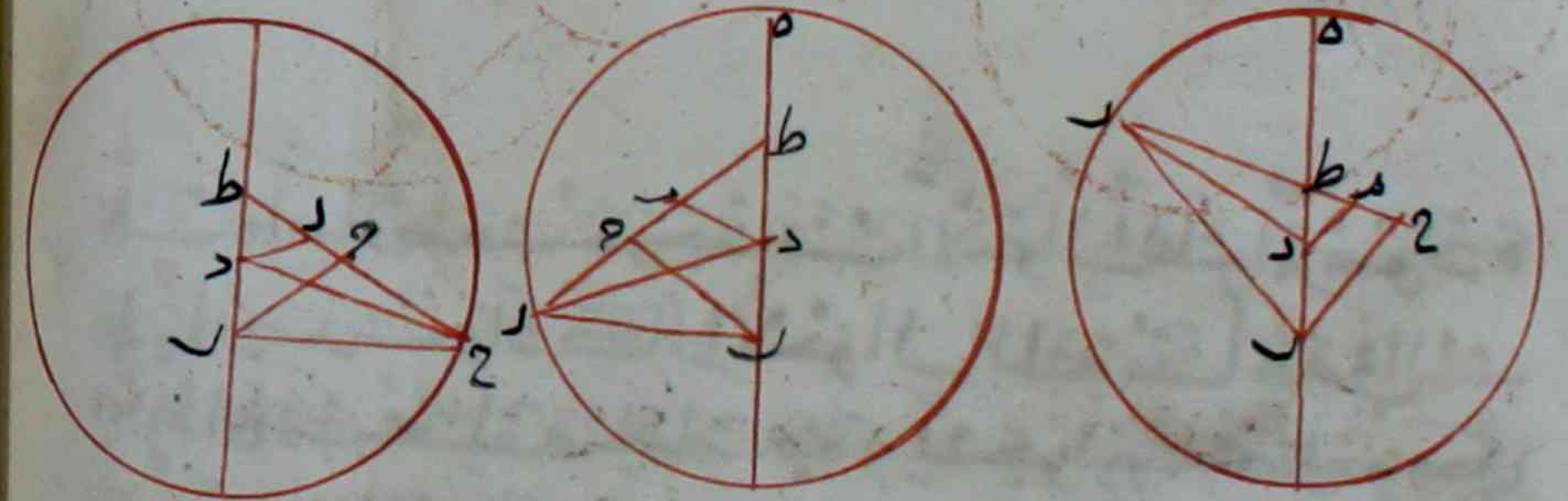
كانت على ما وضعت خرجت نسب الاحوال الثلثة المرصودة
على ما رصدت واشكال الاحوال الثلثة متشابهة في الثلث
الا اذا كانت مختلفة الجهات فيقع في جوانب مختلفة وحكمها
واحد وكانت حروف المريخ على حده غير حروف الاخرين فجعلنا
حروف الثلثة واحدة وجعلنا للمريخ وزحل شكلا واحدا وللمشتري
شكلا واحدا على حده لاختلاف جهتي العمل اما الشكل للحال
الاولى فالدايرة للحامل فقط وقطره ن ب يمر على ملك النقط بعينها
ولنصل نقطة ا التي هي للحال الاولى بالمراكز والاعمدة كما كانت
فلان زاوية ا ط ه بالقياس الى المعدل معلومة فمثلثا د ط ن ط
معلومان ود ا معلوم فيصير على عكس ما مر ز ا معلوما ويصير
ن ا معلوما وزاوية ا معلومة يبقى من زاوية ح ن ا زاوية ه ن ا

ورط ر معلوم

احدي مقابلتي ه ط آ معلومه وخرج بالحساب مثل الرصد بالتقريب



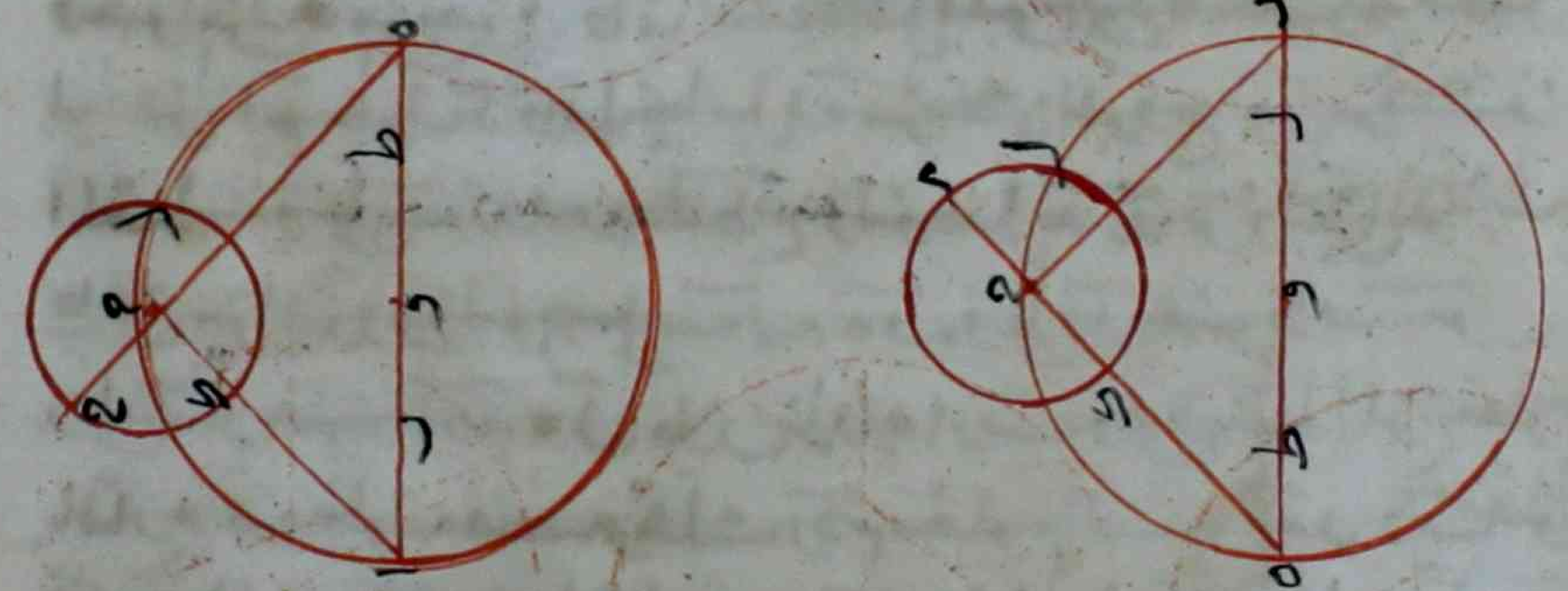
واما للحال الثالثة فنعلم زاوية ه ب ت من قوس ه ت ونخرج كالموصود



واما للحالة الثالثة فتعلم هذه كما علمت تلك ونخرج الزاوية التي عند مركز البروج كما خرجت تلك مطابقة للرصد ه ٥

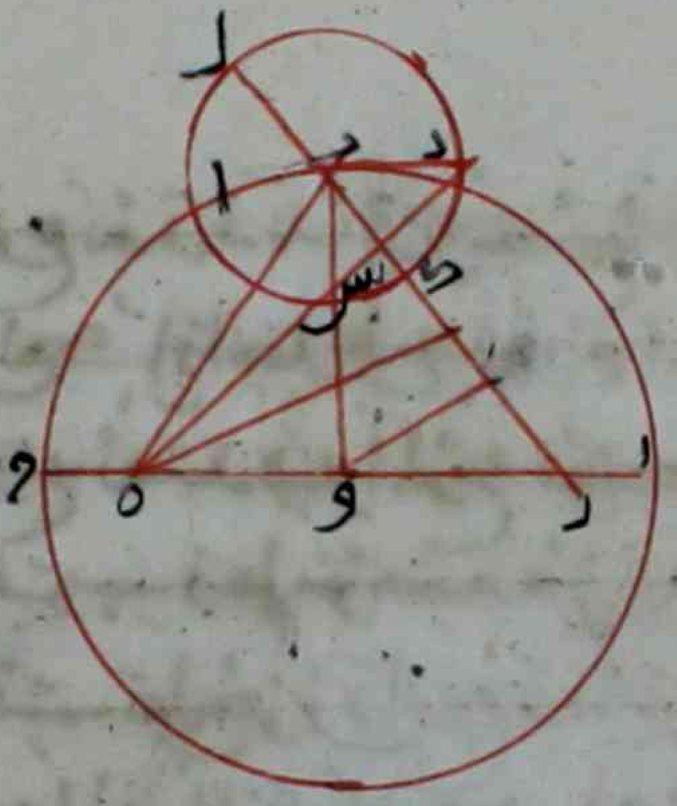
ثم اخذ بين من هذا الذي بان مكان الكوكب من تدويره وبعده من الحضيض ولتكن نقطة ح للحال الثالثة وعليها فلك تدوير ك ل م ولنصل ب ه ح نقطع التدوير على ك فيكون عليه الكوكب ونصل ب ح ونجعل للمريخ وزحل شكلا واحدا على ان ح ا اقرب في حال ا ه ونجعل للمشتري شكلا على حده فلان الكوكب يكون في احوال طرفي الليل على خط ح ب فيكون هو لا محالة على ك

وبعد ط الى م



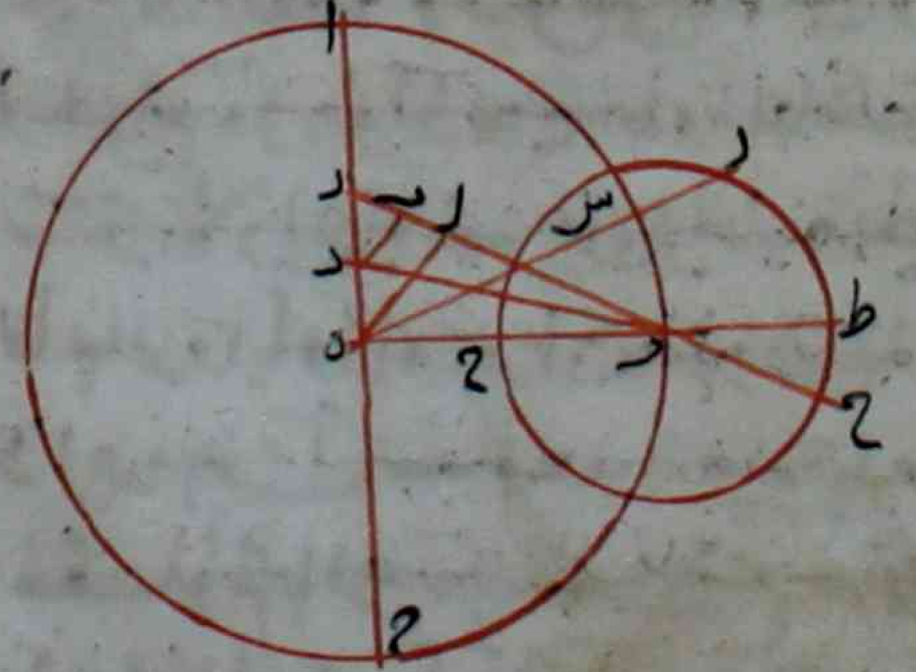
ولان كل واحده من زاويتي ح ط ه ح ط د اللتين للمسير الوسط معلومه وزاوية د ح معلومه بتبقى ك ح ل معلومه فيصير زاوية ح ط معلومه وهو اختلاف الكوكب وبعده من الاوج في الحال الثانيه فيكون بعد مركز التدوير من اوج الحامل وبعد الكوكب من اوج التدوير معلومين التاريخ ما الرصد الثالث ه **فصل** في معرفه مقادير افلاك تداوير الكواكب العلويه ه ثم اخذ بين نسب قطري التدوير والخارج لكل كوكب بشكل فشكل مبني على رصد الكوكب وتعلم موضعه من البروج ثم تعكس وتعرف المده بينه وبين احدي الحالات الثلاث من الاحوال المذكوره وليبر

الوسط والاختلاف ونعرف بعد وسطه إذ ذاك من أوج الحامل
وبعد اختلافه من أوج التدوير ونعرف بالرصد بعد ما بين الأوج
في فلك البروج أما المريخ فرصد بالقياس إلى السماك الأعزل وإلى
القمر وقد قوم مكانه والخرافه فكان قد وجد في القوس آ له والمشتري
بالقياس إلى الدبران والقمر فكان في الجوزا يه مه وأما زحل
فرصد بالقياس إلى الدبران والقمر أيضا فكان في الدلو ط أجزا
وجزا من يه من جزء فأما الشكل المبني على ذلك للمريخ فهو
ليكن ا ح حول د فلك الحامل و ه مركز البروج و ز مركز
المعدل وعلى ب تدوير ك ط ح ولنوصل يه يد يز وليكن الكوكب
على ن من التدوير ولنوصل ب يه ه يه وعلى ه ز عمود ب س
وعلى ب ز عمود ا د م ه ل فلان زاوية ا ز ب وهي وسط المريخ معلومة
بالتاريخ فـ ز معلومة فتصير مثلث ز د م معلوم النسب و م د ب معلومان
فتصير مثلث د م ب معلوما وتصير م ب معلوما وتصير مثلث ز ل ه
معلوما ومثلث ه ل ز معلوما ولأن زاوية ح ه س وهي بعد الكوكب بالرؤية
عن الحضيض من الحامل معلومة و ح ه ب لأنها مساوية لزاويتي
ب ز معلومة فباقيه ب ه س معلومة و س قائمة و ه ب معلوم
فتصير مثلث ه ب س معلوما ولأن قوس ن ك معلوم لأنه بعد
الكوكب في تدويره عن الحضيض الوسط فزاوية ك ب يه معلومة
فنعلم زاوية ن ب ه من جملة ز ب ه المعلومة فيبقى ه س معلومة
لأن زاوية ه ب معلومة فتصير زاوية س ب ب معلومة فتصير
مثلث س ب ب بالأجزا التي بها د ب ستون معلوما وإن شئت أسقطت
يه ب ه من زاوية س ب ه بقيت س ب ن معلومة ومثلث س ب
معلوما وخرج نسبة ب ن إلى د ب نسبة لط إلى س ٥



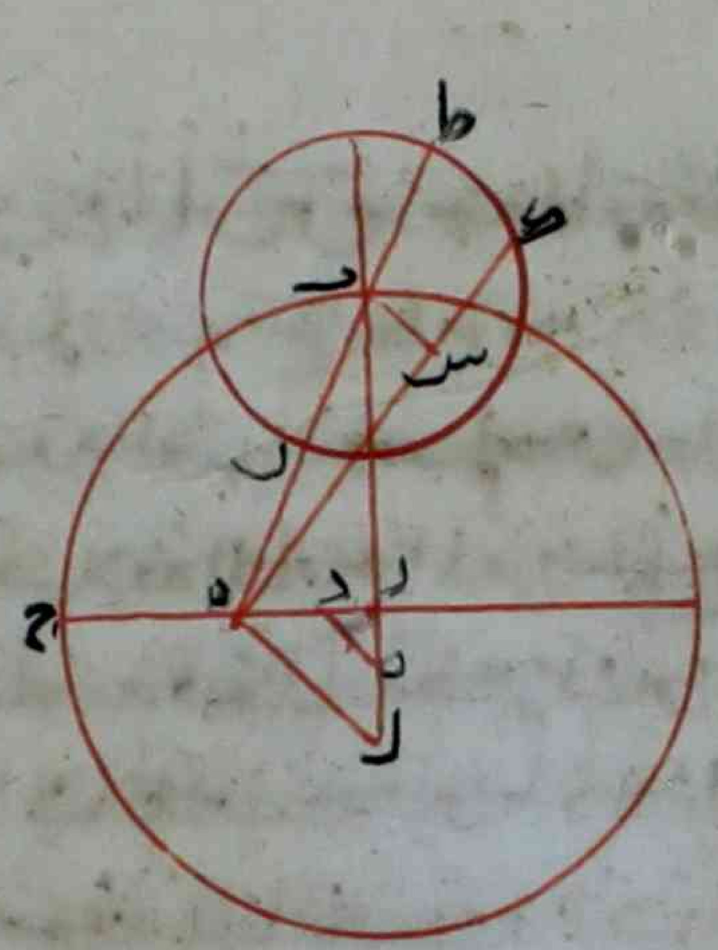
الشكل

واما للمشتري فهكذا بعينه
ولكن وقع فيه فلك
التدوير من الجانب الآخر
من الحامل وأقرب إلى
الحضيض منه إلى الأوج
ونقطة ى الكوكب
أعني ن خارجا عن دائرة الحامل إلى ما يلي وجها واخرج فيه خط
من مركز البروج إلى الأوج
بالرؤية واخرجت الأعمدة
ثم نعلم سائر ما نطلبه على
ما علم هناك وخرج بالحساب
نسبة نصف قطر التدوير
نسبة ما ل إلى يس وأما
لزحل فإن فلك التدوير إلى الجانب
الذي كان للمريخ إلا أن الأعمدة من ه تقع عليه في القطعة الأخرى
والكوكب في فلك التدوير
خارجا عن الحامل إلى
جهة الأوج ونعلم
أيضا خط ب ى ك كما
علم ه ز ب وخرج سته
أجزا ونصفا بما به نصف
قطر الحامل ستون ع

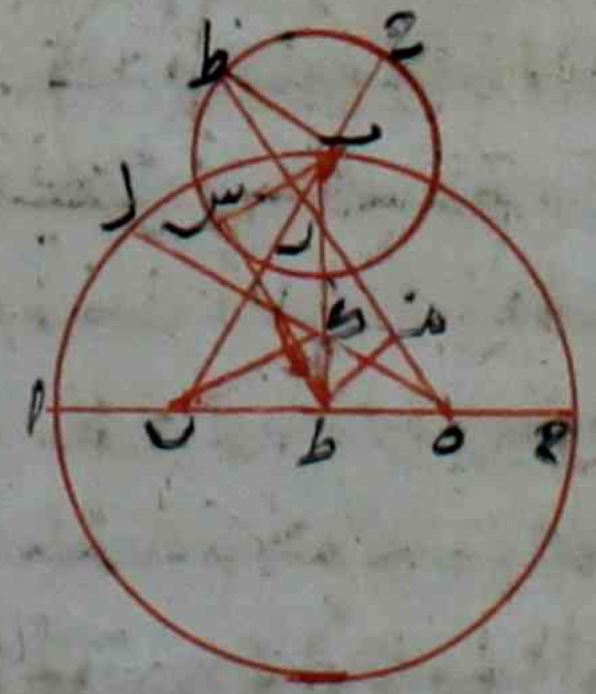


فصل في تصحيح حركات هذه الكواكب الدورية

ثم شرع بعد ذلك في تصحيح هذه الكواكب الدورية وهو تعديلها
ومن لكل واحد على حدة ثم اما المريخ فاخذ رصدا قديما معلوم
التاريخ رصد فيه المريخ فوجد ساترا للكوكب الشمالي من جبهة
العقرب وعلم موضعه في ذلك التاريخ فوجب ان يكون في ذلك
الوقت على جزء واربع دقايق من العقرب وهو موضع المريخ وعرف
اوجه ايضا لذلك الوقت فعرف بعده من الاوج واما المشتري فاخذ
رصدا قديما لتاريخ معلوم وجده فيه ساترا للكوكب المعروف بالحمار
الجنوبي فوجب ان يكون موضعه بموجب التاريخ من السرطان
زلح وعرف ايضا بعده من الاوج حينيذ بالوسط والرويه واما
لزحل فاخذ رصدا قديما له قد كان ما بينه فيه وبين منكب السنبله
الجنوبي قدر اصبعين فوجده بموجب التاريخ ان يكون في السنبلة
طل وعرف ايضا بعده من الاوج وسطا ومرييا فلما عرف هذا
بين المطلوب باشكال فالشكل المبين ذلك للمريخ فليكن فيه حروف
القطر وحرف المركز للتدوير كما كان وليكن موضع الكوكب
على ط ك ط وليخرج عمود زك على د ب و د م على ه ط و ب ن
على ه ط ايضا و د س على ب ن والمطلوب معرفته ح ط.
ونخرج ه ل يوازي ب ط واما خط د م فهو مواز لا محاله لخط
ب ن لان الزاويتين قايمتان وتكون سطح د م ب س لا محاله
قايم الزوايا وزاويه ل ه ح التي تفعلها الشمس بعد نصف
دايره من آ معلومه و ح ه ط معلومه لان موضع ط
معلوم بالرصد وموضع ح معلوم لانه حضيض الحامل
فجميع زاويه ط ه ل معلومه فقطه المبادله لها معلومه
لان ه ل ب ط متوازيان و ب قايمه فمثلث ه ط ن معلوم

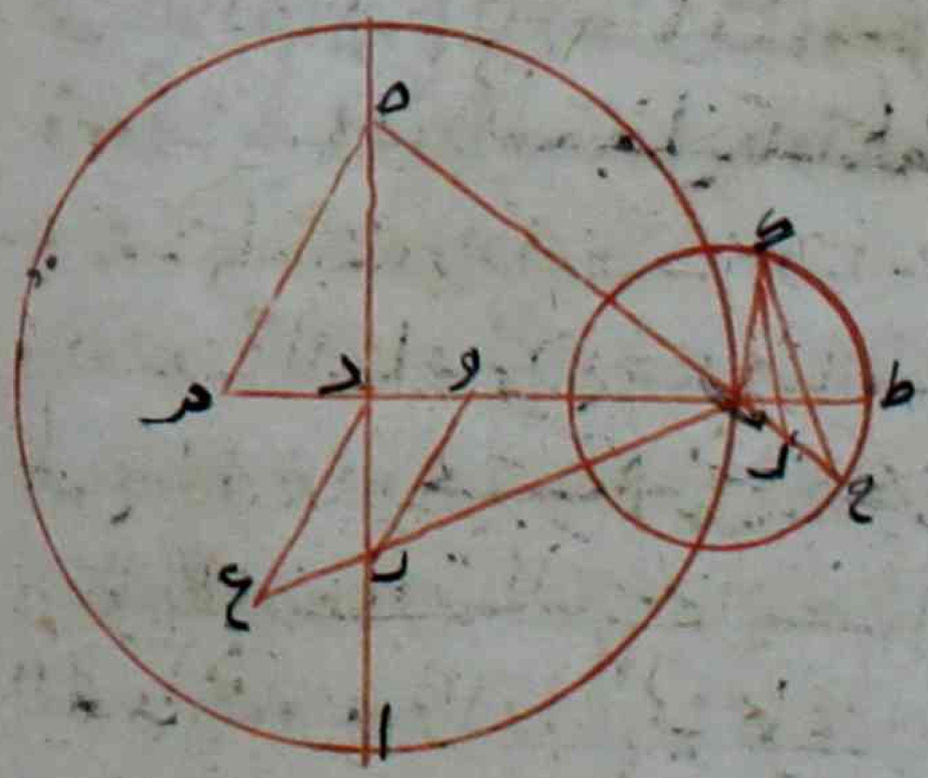


النسب و ن ط معلوم
المقدار فمثلث ن ط ب
معلوم ولان زاويه اه ط
معلومه بالرصد فانه
ر ه م معلومه ومثلث
د ه م معلوم وكان
ب م معلوما و د ب معلوم
و س قايمه فمثلث د ب س معلوم من زاويه قايمه وضلعين ويعلم زاويه
ب د س ويحصل زاويه ب د ه باسرها معلومه وتصير زاويه ر د ك
معلومه وزاويه ك قايمه يكون مثلث ر د ك المعلوم منه ضلع
ر د معلوما فنعلم زاويه ر د ك ثم نعلم مثلث ر ب ك فنعلم جميع
زاويه ب ر د فانه ار ان ر ب معلومه فقد حصل ان زاويه
ب ر ا معلومه وهو الوسط وزاويه ح ب ط معلومه من وجهين
من معرفة الرويا التي عند ب ومن نقصان الوسط عن مسير الشمس
وقد خرج بالحساب مايه وتسعه عشر جزوا واثنين واربعين
دقيقة واما الشكل
المبين للمشتري فوضع فلك
التدوير فيه الى الجانب الاخر
اقرب من الاوج ووقع عمود
د س على ب ن خارجا عن
ر واعمده ر د الى الجانب واحد
يلي فلك التدوير و ه ل الى الجانب



المخالف للتدوير تكون لا محاله سطح د س ر م متوازي الاضلاع

لان زوايا بس م منه قايمه فنعلم زاويه بزا من معرفه زاويه بزح
ونعلم زاويه ح بط من معرفه زاويه اه ك ه واما شكل رجل
بهذه الصوره ونعلم كما علم ذلك واذا علم وسط كل واحد
والاختلافه للتاريخ المفروض وكان علم التاريخ للحال الثالثه والمده بينهما
معلومه فنعلم انه كم تسير في تلك المده كم في الوسط وكم
في الاختلاف وسير على ذلك الى ذلك الوقت الذي لتاريخ بخت نصر
وهو وقت التحصيل **فصل** في معرفه المسيرات
الخفيه من الحركات الدوريه واما الشكل المبين لهذه
الاحوال بالعكس وهو ان نبين كيف يعلم من الوسط والاختلاف
الموضع المرئي اعني من زاويه ارب ومن كب ط زاويه اه ك وذلك
سهل بعد ان نخرج هب الى ح ونصل دب ونخرج عمود طل
من ك موضع الكوكب على هح ونحفظ الشكل على صورته الا ما
حذفه عنه نحتاج اولا ان نعرف زاويه ادب بمثل ما عرف الشمس
في الخارج المركز مثلا بان



نخرج عمود دع على زب
وعمودي زب هم على دب
فنعلم مثلث دزع من زاويتي
ع القايمه وز المقاطعه
فنعلم مثلث ع دب من ضلعيه
والقايمه فنعلم زاويه ب
منه وزد الباقيه معلومه
يبقى زاويه زدب من جمله زاويه عدب معلومه وزاويه ف
قايمه فنعلم مثلث زدف ومثلث هدم الشبيه بمثلث زدف المتساوي

له ومثلث هم ب من ضلعي مب مه وقايمه م فيصير جميع زاويه
زبه بل كل من مثلث كل القايم الزاويه من مثلث ه لك لمجموع ضلع
واحد من ه ب بل وضلع آخر وهو لك وقايمه ل فنعلم زاويه لهك بل
جميع اهك فقد كان علم زاويه اهب **فصل** في عمل
جداول الاختلافات ثم وضع لكل واحد من هذه المسيرات جداول
كل جدول خمسه وار بعون بيتا خمسه عشر بيتا منها للاجزاء القريبه
من الاوج وتفاضلها سته وثلاثون بيتا منها للاجزاء الحضيضيه
تفاضله بثلاثه ثلاثه اذا كان القرب من الاوج يقل فيه التفاوت
في التعديل فرتب في السطرين الاولين الاعداد من و الى قف صاعدا في
في الحساب نازلا في التدوير من آ و من شند الى قف نازلا في الحساب
صاعدا في التدوير وفي السطر الثالث ما يجب من الزياده والنقصان
للتعديلين لو كان المركز على المعدل بعينه وفي الرابع التعديل الذي
يجب لو كان المركز على الحامل الخارج المركز وثبت فيه التفاوت
بين ذلك وبين الذي يحسب المعدل وانما افرد جدولا اذا كان قد افرد
للنظر فيه بحثا ولو جعل ذلك كله في جدول واحد بان يورد ما
يجمع منها حيث يراد الفصل او ما يسقط حيث ينقص الفصل لكان كافيا
والصنف السادس ويذكره قبل الخامس للساير يشتمل على التعديل الذي
يلحق فلك التدوير بحسب كون مركز التدوير على البعد الاوسط والخا
يشتمل على التفاوت الذي بين التعديل الوسط وبين التعديل الذي في
البعد الابعد والسابع يشتمل على مثل ذلك التفاوت بين الوسط
والاقرب والثامن على نسبة تفصل تفاوت ما بين تعديل البعد الاوسط
وتعديل بعد آخر لدرجه اخرى دون درجه الاوج الى الحضيض
الى التفاوت الذي بين التعديل الوسط وتعديل البعد الابعد او

من

دون

او الاقرب وذلك في حد ولين اولهما حيث يكون البعد الوسط
والثاني حيث يكون البعد فوق الوسط والجدول الاول يبتدي
من نصف التعديل الازيد ويجعله س وهو الاصل ثم رتب ما هو
انقص فانقص منسوبه الى س والجدول الاخر بالعكس للتفاوت
الاول من اول بيت في الجدول الى حيث انتهى وللتفاوت الثاني
من آخر البيت الى حيث اتصل بالاول فجعل فيها التفاوت الاعظم
وجعله راس الصف فوقع في الخامس س س اذ كانا على وضع متعاكس
مثال هذا التفاوت في زحل انه اذا كان بين اوج الحامل وبين مركز
تدويره ملثون جزءا كان لنا ان نعرف الزوايا التي تكون عند مركز
البروج التي توتر بنصف قطر تدويره التي تحيط بكل التعديل على ما علمت
في مواضع تعرفنا من جهة العلم مقدار نسبة نصف قطر التدوير الى
نصف قطر الحامل والى الواصل بين المركزين فاذا علمنا حينئذ زاويه
التعديل التي توتر نصف قطر التدوير ست وحفظ وقد خرج مثلا لزحل
ه نه ثم نقايس ذلك بزواياه لو كان في الابعاد الثلثة الابعد والاوسط
والاقرب مثل ما ان زحل لو كان في البعد الاوسط لكانت الزاويه
تكون و لح ولو كان في البعد الابعد لكان تعديله ه لح ولو كان
في البعد الاقرب لكان تعديله و لو وفصل الاوسط على
الابعد ه ك وفصل الاوسط على الذي قبله تعديله ملثون درجه
ه يو ك ونسبة فصل الاوسط على الذي بعده ملثون درجه الى
فصل الاوسط على الاعظم الذي هو ه ك نسبة ه ت ل
الى ه س فاثبتنا هذه الدقائق في الصف الثامن الذي هو دقائق
فصل الوسط بازا ل جزءا ولو كان اقرب الى الحضيض منه الى
الاوج فكان مثلا بدل ملثين جزءا مايه وعشرون جزءا لكان التفاوت

ينسب الى المتصل بين الوسط والاول والاقل وعلى هذا نجيب ايضا
التفاوت الذي يلحقه من جهة اجزاء فلك التدوير

فصل

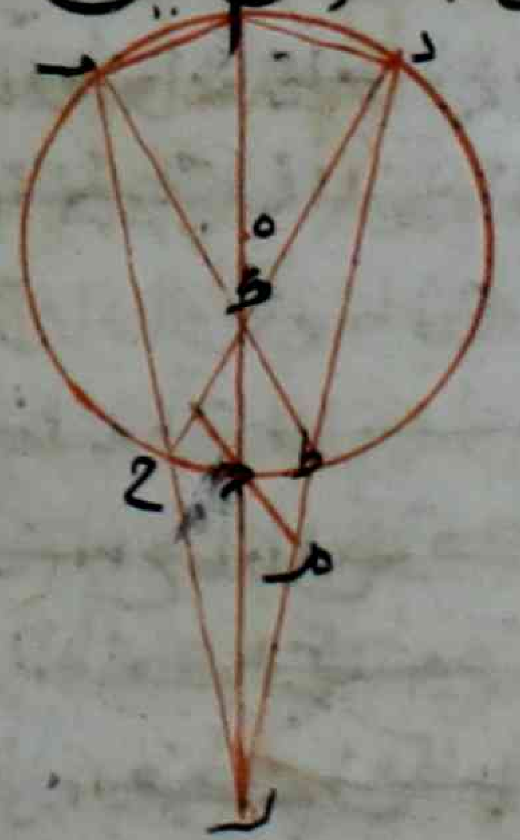
في حساب تقويم الكواكب الخمسة في الطول فاذا اردنا
ان نقوم الكواكب الخمسة فانا ناخذ اجزاء الوسط لها واجزاء
اختلافها بحسب التاريخ وذلك هو البعدان من الاوجين فندخل
اجزاء الوسط في احد الجدولين الاولين وناخذ ما بازائه من التعديل
في الجدول الثالث مع الذي يلحقه من الزيادة والنقصان في
الجدول الرابع فننقص او نزيد على ما علمت فحينئذ نعدل
الطول فناخذ العدد الذي نعدل وندخله الجدول وناخذ
ما بازائه في الصف السادس فان كان البعد الاوسط فقد اصبنا
وان كان بين الوسط والاوج اخذنا ما بازائه من الخامس ايضا
وعدلناه بالثامن بالنسبه كما علمت مرارا ونقصناه من الذي
للوسط وان كان اقرب من الحضيض اخذنا ما بازائه من السابع
وعدلناه بالثامن بالنسبه كما علمت مرارا وزدناه على الذي
للوسط فما اجتمع فهو التعديل الذي بحسب التدوير فان كان جزء
التدوير دون مايه وثمانين زدناه على الطول المعدل وان كان فوق
نقصناه من الطول المعدل فيكون ذلك موضع الكوكب
معدلا ٥

تمت المقالات التاسعه والعاشره
والحاديه عشر والحمد لله رب
العالمين وصلى الله على سيدنا
محمد النبي وآله الطاهرين

المقالة الثانية عشر في ما يحتاج الى تقديمه

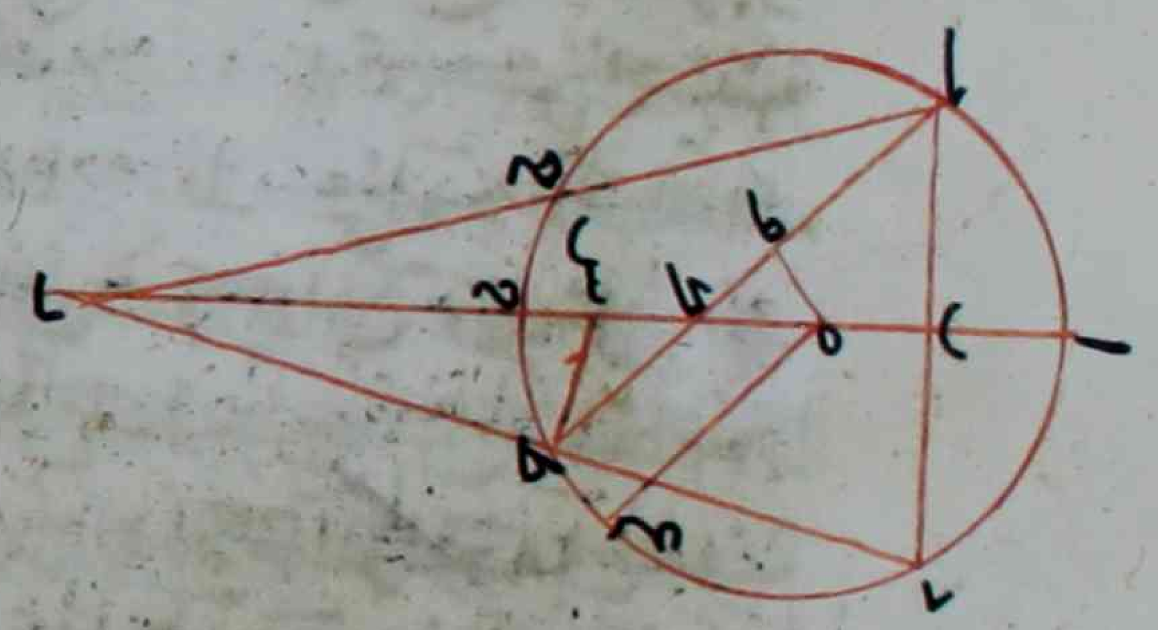
في معرفة رجوع الكواكب الخمسة قال
ان جماعة من المتقدمين الرياضيين مثل ابلونيوس الذي من اهل
برغامس وغيره من العاملين على ان الاختلاف واحد وهو الذي
من قبل الشمس بينوا انه اذا كان الاختلاف على اصل فلك تدوير يتحرك
مركزه على حامل موافق وكان للكوكب عند الاوج مسير الى
المشرق فانه اذا افصل الخط الخارج من البصر فلك التدوير على نسبة
تكون نسبة نصف الوتر الذي في فلك التدوير منه الى ما في الخط
وهو ما بين البصر ومحيط التدوير على نسبة سرعة التدوير الى
سرعة الكوكب فان النقطة التي يقطعها الخط من التدوير هي
الحد الذي عنده الوقوف واذا جازه الكوكب الى الحضيض
كان راجعا قال وان كان ذلك باصل الخروج فذلك انما يقدر
ويكون له وجه اذا فرض للعلوية فقط التي يجوز لها ان تبعد
عن الشمس كل البعد واما السفلية فليس لها ذلك قالوا فحينئذ اذا كان
مركز الخارج يتحرك حول مركز البروج بحركة الشمس
اعني كوسط الكوكب ولاختلافه وكان الكوكب يتحرك على الخارج
حركة اختلافه في السرعة فاذا جاز خط ما على البصر ينتهي
الى الخارج بحال الحيث تكون نسبة نصف الخط باسره الى
اصغر قسميه المفصولين بالبصر وهو البروج كنسبة سرعة الخارج
الى سرعة الكوكب كان موضع الخط هو حد الوقوف فاذا جازه
الى الحضيض رئي راجعا قال والفرق بين الاعتبارين انه في اصل

التدوير كانت النسبة مفصلة وكان نسبة نصف الوتر الجميع
الخارج من الدائرة وفي اصل الخروج النسبة مركبة والنسبة نسبة
نصف الخط كله الى طائفة منه وهو اقصر القسمين المفروضين فيه
بالبصر قال وهم بينوا هذا المعنى بطريق ونحن نبينه بطريق اسهل من
طريقهم نبينه في اصلي التدوير والخارج فنريد ان نبين ان نسبة اقرب
البعد الى البعد الابعد للكوكب على اصل التدوير وقد يكون كنسبة
اقرب البعد الى البعد الابعد في اصل الخارج فليكن ا ب ج د فلك التدوير
على ه و ز مركز البروج ونخرج ز ح ا الى ب و ز ط الى ج و ط مثل ج ح
ونصل د ا د ج د ح ب ط يتقاطعان على ك ونخرج من ج خطا م ج ل
موازيا لـ د ا فيكون عمودا على د ج لان زاوية ا د ج الواقعة في نصف
الدائرة هي قائمة فلان زاويتي د ا اللتين على قوسي ط ج ج ح المتساويتين متساويتان



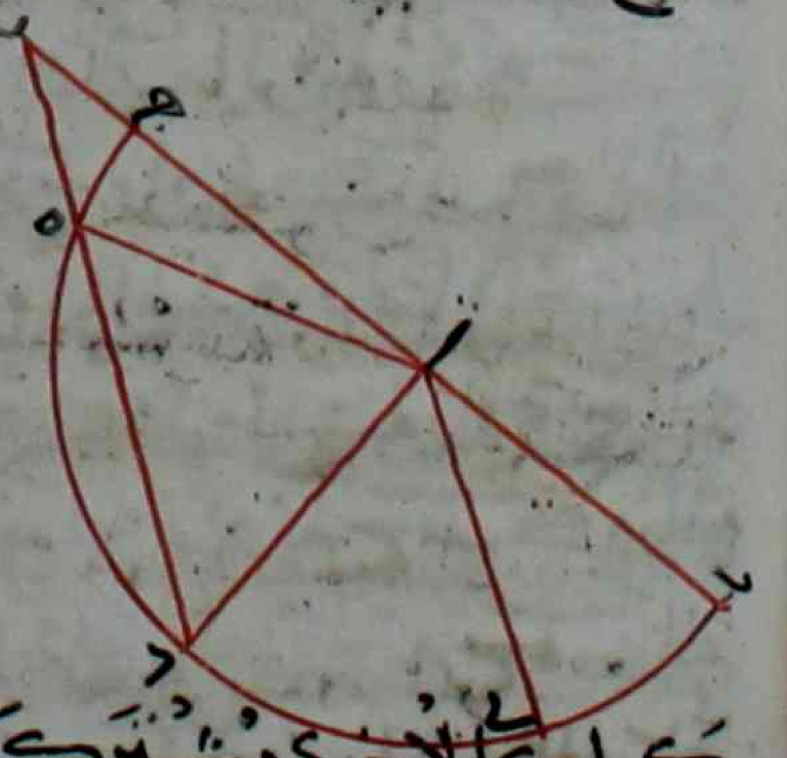
وزاويتي ج قائمتان تكون ج ل
ج م متساويتين ونسبة خط ا د الى
ج ا اعني ج ل كنسبة ا ز الى ج ز
ونسبة ا د الى ج ل كا د الى ك ج
لان المثلثين متشابهان لتوازي القاعد
وتساوي المقاطعين فاذن نسبة ا د
الى ز ج مثل نسبة ا ك الى ك ج وان
وضع دائرة ا ج د خارج المركز عن ك الذي هو مركز البروج فبين
انه يكون حينئذ نسبة ا ز الى ز ج في اصل التدوير كنسبة ا ك الى
ك ج في اصل الخروج وهذا الشكل مشترك للامرين فاذن نسبة الابعاد
على ما قلنا ونقول ايضا ان نسبة د ز الى ز ط كنسبة ب ك
الى ك ط وليكن الشكل ذلك بعينه ولنصل د ب فلان قوس د ا ب

منصفه بالقطر وده ب عمود على القطر وليكن س ط موازيا لد ب
ونسبة د س أعني ب س الى س ط كنسبة د ر الى ر ط وكنسبة ب ك الى
ك ط لأن المثلثين متشابهان فاذن بالتركيب نسبة د ر ر ط الى ر ط
مثل نسبة ب ط الى ك ط ولنخرج عمودي ع ه ق من المركز على د ط
ب ط وننصف خط د ط فاذا اضيف



الى ع ط د ط غير مكرر حتى كان
ع ر وجعل مقدما كان نصف المقدم
الذي كان وهو جملة د ر مرة
ور ط مرتين وكان اضيف ك ط الى
ر ط غير مكرر فيكون بازاء المقدم
الاول وهو د ط ور ط مرتين خط
ب ط وهو المقدم الثاني وقد نصف
على ق فكان نصفه خط ق ط فيكون نسبة نصف المقدم الاول
الى التالي باسره كنسبة نصف المقدم الثاني الى التالي باسره وهو
نسبة ر ع الذي هو نصف د ر ر ط كنسبة ق ط الذي هو نصف
ب ط الى ك ط فاذا فصل ايضا صارت نسبة ع ط الى ط ر كنسبة ق ط
الى ك ط فاذا كان خط ع ر اخرج اخراجا تكون نسبة ع ط الى ط ر
كنسبة سرعة التدوير الى سرعة الكوكب فيكون ق ط ك ط في
الخارج على تلك النسبة بعينها ولان نسبة سرعة فلك التدوير الى
سرعة الكوكب هي نسبة الوسط في الطول الى الوسط في الاختلاف
فينبغي ان تكون نسبة ع ط ط ر منفصلة ولان نسبة الخارج المركز
الى الكوكب كنسبة مسير الشمس الى مسير الكوكب ومسير الشمس هو
مثل الطول والاختلاف مجموعين فينبغي ان تكون ق ط ط ك بالتركيب

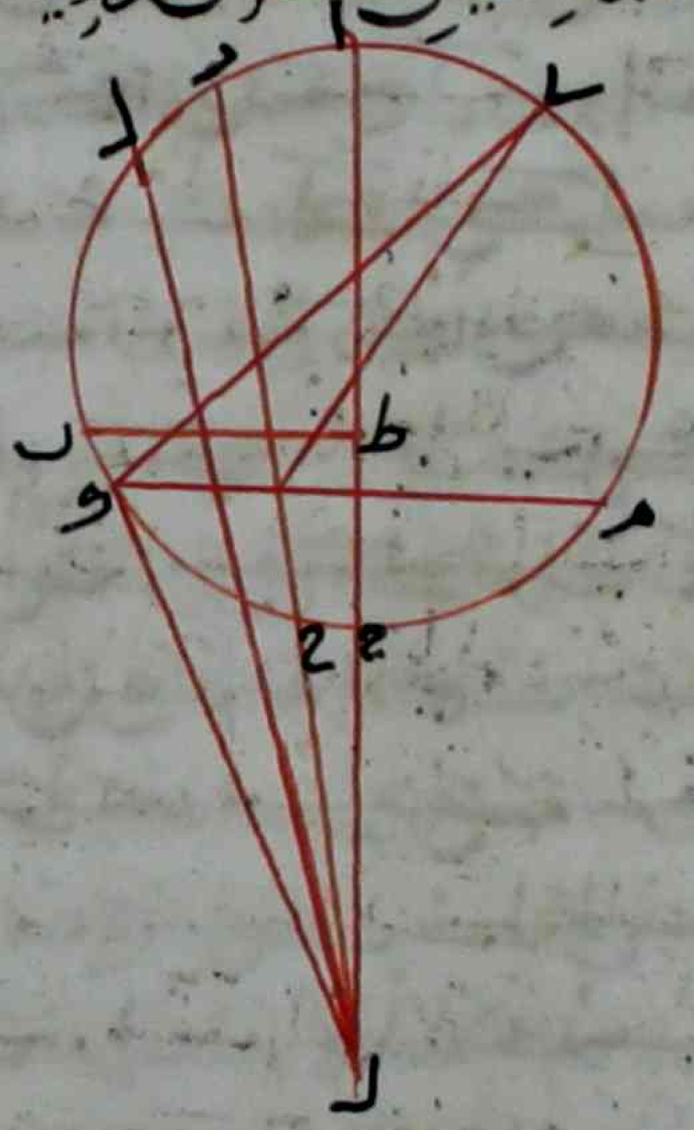
واذا عرف هذا فلنبين ان الخطين المذكورين في التدوير والخارج اذا
كانا على ما ذكرنا فعلا احدا الوقوف فلنقدم له مقدمة قدمها ابلونيوس
وهو ان نسبة القسم المفصول من اطول اضلاع المثلث اذا لم يكن ذلك
القسم اصغر من الضلع الذي يتصل به الى القسم الباقي منه اعظم من
نسبة الزاوية التي تلي القسم الباقي الى الزاوية التي تلي المفصول
مثاله مثلث ا ب ج و ب ج اطول اضلاعه و ج د المفصول بخط ا د ليس
باصغر من ا ج فنسبة ج د الى د ب اعظم من نسبة زاوية ب ا د الى زاوية
د ا ج برهانه ان نتمم سطح ا د ج ه متوازي الاضلاع ومعلوم ان
خطي ب ا ج ه يلتقيان لان زاوية ه ج ب مثل الخارجة التي هي اكثر من زاوية
ه ج ب وزاوية ب اقل من قائمتين فليلتقيا فليلتقيا ب ا ج ه على ز وان رسمت
على ا وببعد ا ه دائرة فليس يجوز ان يقطع ا ج لان د ج اعني ا ه ليس باقصر
من ا ج بل ان كان ولا بد فهو مماسه فليماسه ولنعمل قوس ج ح ه مماس
ه و ح من مثلث ا ه ج فنسبة مثلث ا ه ز الى مثلث ا ه ج اعني خط ز ه الى
خط ه ج اعظم من نسبة قطاع ه ا ح اعني زاوية ح ا ه بل ا ب ج الى
قطاع ح ا ه اعني زاوية ح ا ه بل زاوية ا ج د لكن نسبة ز ه ه ج هي نسبة
ج د د ب لان كل واحد منهما كنسبة



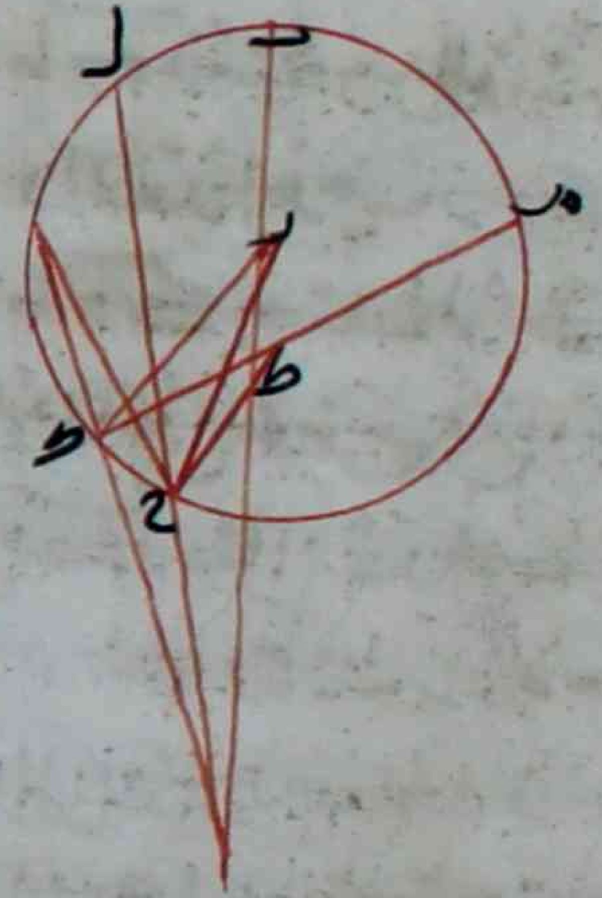
ز ا ا ب فاذن نسبة ج د د ب اعظم
من نسبة زاوية ب الى زاوية ج
وكذلك البرهان ان لم يماس القوس ج
بل بعد عنه واحتيج ان نخرج ا ج
اليه واذ قدم هذا فلتكن دائرة
كلها الاخرى مشتركة للامرين على ه ولنخرج لذلك ا ه الى
ر بقطعها على ج وليكن نسبة ه ج الى ج ر اعظم من سرعة التدوير الى

سُرعةِ الكوكب ونخرج رح ت بحيث تكون نسبة نصف سح
الي رح كنسبةِ سرعةِ الندوير الي سرعةِ الكوكبِ ولنفصل اد مثل ات
ولنصل دح نقاطع ار علي ط علي انه مركز البروج في اصل الخروج وعلي ان
نسبة نصف دح الي طح كنسبةِ سرعةِ الخارج الي سرعةِ الكوكب
وذلك موجود بما علمت فنقول ان في كليهما قد حل البيان ان الكوكب
مقيم واقف وذلك اذا كان عند ح وان القوس التي تلي الحضيض من نقطة
ح هي قوس رجوع وتاخر وما يلي الاوج هو قوس استقامة وتقدم
فلنفصل قوس كح اولاً الي الجهة الاوج ولنصل رك لك طم ورك
ودك وه د وه ك وه ح وبين بالشكل المتقدم ان نسبة سح الي ح ر
اعظم من نسبة زاوية ر ك الي زاوية ح ب ك فنسبة نصف رح
الي ح ر اعظم من نسبة زاوية ح رك وهي سرعة التدوير الضعف
ح ب ك اعني ح ه ك وهي سرعة الكوكب فتبين ان تلك النسبة اعظم
من نسبة سرعةِ التدوير الي سرعةِ الكوكب فليكن مثل نسبة ح ر ل
الي ح ه ك حتي تكون ح ر ل اعظم من ح ر ك فاذن في زمان
سواحرك الكوكب زاوية ك ه ح الي المغرب وفلك التدوير بمقابلها
زاوية ح ر ل الي المشرق فانتقل اذن الكوكب بالروية زاوية ح ر ل
وهي اكبر من زاويته الراجعة اعني ك رح بزاوية ك ر ل وهي الزاوية
التي يري ان الكوكب قطعها في تلك المدة الي المشرق واما في اصل
الخروج فاذا ابدا كانت نسبة ر الي رح اعظم من نسبة زاويتي ح رك
ح ب ك مجموعتين اعني ب ك ل الخارجة الي زاوية ح ب ك وزاوية
ب ك ل مثل زاوية د ك م لان ح ط ك اكثر ابدا من زاوية ح ه ك التي
هي الوسط وزيادتها عليها بالتعديل فزاوية ح ط ك مساوية لزاوية
الوسط والتعديل ابدا وهي خارجة ايضا مساوية لزاويتي ط د ك

ط ك د الداخليتين فتكون زاويتا ك د ط ط ك د متساويتين للوسط
والتعديل فاذهب زاوية
ط د ك بنصف الوسط
لانها علي القوس بقي زاوية
د ك م مثل التعديل ونصف
الوسط وكانت زاوية ب ك ل
مثل التعديل ونصف الوسط
الذي هو زاوية م ك المساوية
لزاوية ك ح وزاويتا ك ل
د ك م متساويتان وكانت
نسبة ر الي رح اعظم من



نسبة زاوية ب ك ل الي زاوية ح ر ك ونسبة ر الي رح نسبة رط
الي طح ونسبة ب ك ل الي ح ك نسبة ك م الي ح د ك فنسبة دح
الي طح اعظم من نسبة زاوية د ك م الي زاوية ح د ك فيلزم ان تكون
نسبة دح طح اعظم ايضا من الزاويتين الماخوذتين بالتركيب وح ه ك ضعف
زاوية د ونسبة زاوية د ك م الي ك م ح كنسبة نصف د ك م الي ك د ح
وبقابلها نسبة نصف دح الي ح ط ولنجر الاحكام علي المقابلة فتكون نسبة
نصف دح الي طح اعظم من نسبة زاوية د ك م الي ك ه ح فهو اعظم من
نسبة سرعة الخارج الي سرعة الكوكب فليكن ذلك مثل زاوية ح ك ل
الي ح ه ك فقد ظهر ايضا ان لا رجوع ههنا ولنقع خط ت ح ر ولنفصل قوس
ح ك الي الحضيض خلاف الفصل الاول من مقطع الخط حتي تكون
نسبة نصف ل ك الي ك ز كنسبة سرعة التدوير الي سرعة الكوكب
فلنصل ل ح ور ك لا محالة اطول من رح ونسبة ل ك الاصغر

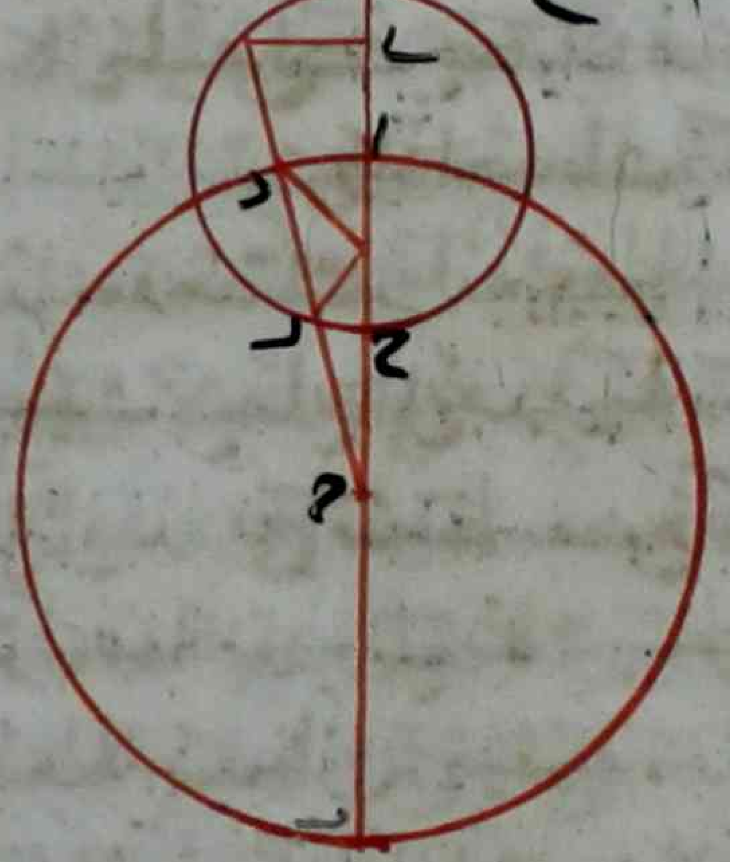


اي كز الاعظم اصغر من نسبة زاوية
ح ز كا الى زاوية ح ل ك وبالتفصيل
نسبة نصف لك الى كز اصغر من
نسبة زاوية ح ز ك الى ضعف ح ل ك
اعني ح ه ك فليكن كنسبة
الى اصغر من ح ه ك فنرى ان ز راجعا
وتبين من هذا انه اذا كانت نسبة هج الى
جز ليست باعظم من نسبة سرعة مسير
فلك التدوير الى سرعة الكوكب فلا يمكن ان يطلب خط على النسبة المذكورة
ولا يمكن ان يوجد البتة رجوع وانت تعرف هذا لانك لا تجد حينئذ نسبة
زاوية ح ز ك الا اصغر من نسبة سرعة التدوير الى سرعة الكوكب ه

فصل في معرفة رجوعات الكواكب الخمسة والآن يجب
ان نبين مقدار المسير الذي يكون فيه الرجوع لكوكب كوكب ولنرسم
اولا اشكالا مشتركا فان بطلميوس قد اورد لكل كوكب وفي كل بعد من
ابعاده الثلثة شكلا مكررا ونحن نكتفي بشكل واحد فليكن الفلك الحامل
اب ومركز البصر ح ونخرجه الى مركز التدوير الى محيطه عند د
وليكن ح د اي الابعاد شئنا وعلى آ تدوير ه ز ح ولنخرج ح ز ه على ان
نسبة ح ز الى ز ط نصف ز ه حيث يقع عليه عمود اط نسبة سرعة التدوير الى سرعة الكوكب فلان اح و اد معلوم في كل كوكب وفي كل بعد فجميع
ح د معلوم وايضا ح ح معلوم فدح في ح ح معلوم اعني ه ز في ز ح لكن
نسبه ط ز الى ز ح اعني نسبه سرعة التدوير الى سرعة الكوكب معلومه
وكذلك نسبة ه ز ضعف ط ز الى ز ح معلومه وجميع نسبة ح ه الى
ح ز معلوم فهي ح ز مجهولان معلوما النسبة لكنهما معلوما المربع فهما

الى ٥٥٤ م

معلومان ولان آ ز ز ط معلومان و ط قايمه فمثلث ا ز ط معلوم ولان اح اط
معلوم فجميع الزوايا معلومه فاح ط وهي زاوية التعديل و ز اح وهي



زاوية الاختلاف الباقية تبعد
ز اط من ط اح معلومه وضعف
كل واحد من الزاويتين معلوم
وهو زاوية كمال الرجوع اما ضعف
ح فبالزاوية واما ضعف ز اح
فبالمسير في الاختلاف عند الرجوع
لو كان فلك التدوير ساكنا اما في
الابعاد الوسطى حيث لا يكون
تعديل محتد به فانه لا احتاج فيه بعد بيان هذا الشكل الا الى علم شي
واحد وهو ان زاوية د ح ح ليست هي زاوية ما بين الوقوف في وسط زمان
الرجوع الذي هو طرف الليل بل زاوية د ه ها وذلك انها انما كانت تكون
تلك الزاويه لو كان فلك التدوير لا يتحرك البته لكن فلك التدوير متحرك والى
ان يقطع الكوكب قوس ز ح الى المغرب تكون قد سار فلك التدوير على ما توجبه
النسبة من المسير الى المشرق وهذه النسبة في كوكب زحل اذا اخذ على
الوسط هي نسبه آ الى كح كه موجب على هذه النسبة ان يكون الكوكب
اذا سار قوس ز ح وهي سه ست ان يكون مركز التدوير قد سار ز ب
ط فنقص ذلك من زاوية ح و هي ح ز ي فيبقى ح ح آ ي فهذا يكون
للوسط واما في ساير الابعاد فان الامر المري يخالف فيها الوسط بالقياس
الى اوج التدوير ولا يكون الطول المري هو الطول الوسط فان
زوال التدوير عن الاوج الوسط حركة تكون بالمري اقل وعند الحضيض
بالخلاف فيحتاج هنا الى تعديل الطول وتعديل الاختلاف وتعديل الزاويه

التي هي ح بالجب ان ينقص منها اقل او اكثر من موجب حركة المركز
التي هي ب نط حتى اذا حصلت النسبة من الطول المرئي والاختلاف المرئي
وحصلت معدل النقصان من الزاوية كان ما ينبغي لك محصلا وهو من
الاقامة الى نصف الرجوع اي الى مقاطرة الشمس واذا حصلت ذلك
حصل ضعفه وهو قوس الرجوع المعدل وحصلت زمانه بجد الحساب
نخرج لك في زحل اما في البعد الاوسط فيجب لا نحتاج الى تعديل بسبة تت تت
وزاوية ح ه ير ى وحركة المركز بازاء قوس رح ب نط ينقص ذلك
من زاوية ح يبقى لح ى والمدة التي يتحرك فيها التدوير ب نط هي سط يوما
على التقريب وضعفها قلح واما في البعد الابعد فان رح يخرج سر نه
نه وهو معدل ب و و وتكون زاوية ح مبلغها ه لح ما فاذا انقص منها ذلك
يبقى ح لب ه ويكون زمان نصف الحركة الواحد ذا زال المركز عن الاوج من
تفاوت التعديل قريب منه و ل و وتكون نسبة المرئي من الطول الى المرئي
من الاختلاف وليست تلك النسبة بل نسبة ه ح ل الى فح لب بو والايام
ع ك وعلى ان زوال المركز عن الاوج والحضيض هذا القدر لا يوجب
تعديلا يعتد به بل يكون كالمنطبق عليه سدو واما عند الحضيض فان
النسبة تصير نسبة ا ر ك الى كح لح كو ويكون التفاوت التعديلي
حسب جزء واحد ا ر ك ويكون قوس رح سد كا ى و ويكون زاوية
ح و بت لح وما يجب ان ينقص د لح كح ونصف الرجوع المعدل وهو
الباقي بعد النقصان ح لط ه والايام سح واما في المشتري في البعد
الاوسط فان رح يكون يد كا لح وزاوية ح ط ير لت والنقصان
ه ا كد والباقي د نو ح والمدة سن يوما ونصف ونسبة السرعة الى
السرعة نسبة ا الى ى ما كط واما في البعد الابعد والتعديل للجزء
الواحد ه ى والنسبة نسبة ه يد ب الى ى نو لط فوس رح نه نه ا

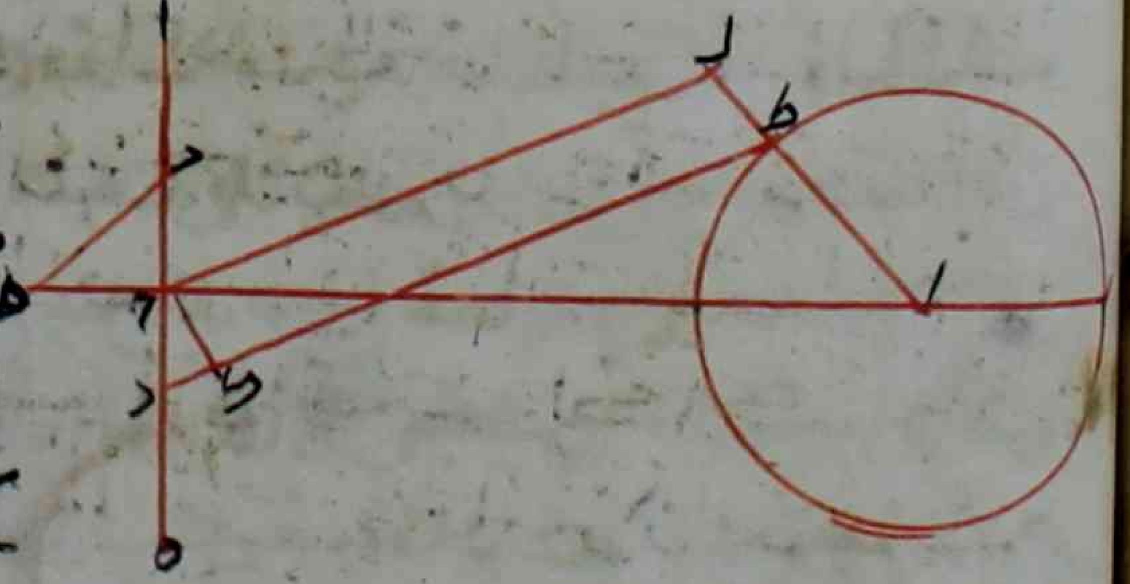
وزاوية ح ط له ا بت والنقصان المعدل د م له والباقي د يد لر و المدة نا
يوما ونصف واما عند الحضيض فان التعديل يكون ه ه م والنسبة
نسبة ا ه م الى ى مه مط وقوس رح ت مح وزاوية ح ب لح م و — النقصان
المعدل ه كا ك والباقي د ير ك والمدة نط يوما واما في المريخ
في البعد الاوسط فالنسبة تكون نسبة ا الى ه بت با وقوس رح هي
نو ى مح وزاوية ح هي كر نو نه والنقصان المعدل نط د لح والمدة
لو يوما ونصف ونصيب المقدار الذي يقع فيه الرجوع كله ما بين الوقتين
تعديل في الجهتين ناقص وزائد كما تعلم بعشر من دقيقة واما عند الاوج فالتعديل — بل
ه ى ك والنسبة نسبة ه مط م الى ا ح با وقوس رح كب مح نط وزاوية
ح سب كط لح والنقصان المعدل ير لح كا والمدة اربعون يوما واما
عند الحضيض فالتعديل ه بت م والنسبة نسبة ا بت م با وقوس رح وهي
با ا و وزاوية ح هي كو ط مط والنقصان المعدل ى ك لح مت والمدة
لت يوما وربع واما في الزهرة في البعد الاوسط فالنسبة هي نسبة
ا الى ه لو لا وقوس رح هي بت كد وزاوية ح هي كح يد و و والنقصان
ك له نط والمدة عشرون يوما ونصف وثلث وزيادة ونقصان التعديل
ه د قا بو واما عند الاوج فان التعديل ه بت ك والنسبة نسبة ه ير م
الى ه لط با وقوس رح هي يد ح مر وزاوية ح هي كح لا مو والنقصان
المعدل ك نط ك والمدة كا يوما ونصف واما عند الحضيض فان
التعديل يكون ه ت ك والنسبة نسبة ا ت ك الى ه له با وقوس رح هي
يا مد كد وزاوية ح هي كر نه مط والنقصان المعدل ك ح لت
والمدة كح يوما واما لعطارد في البعد الاوسط فان النسبة نسبة ا
الى ح ط ح وقوس رح هي لد نو سر زاوية ح هي بر لح لد والنقصان
با د نط والمدة احد عشر يوما وربع يوم واما عند الاوج فانما يكون

علي اوج الحامل بالحقيقة متى كان الطول المعدل بعده من الاول
وربما بين احد عشر جزوا او يكون الذي يصيب هذا من الاجزاء المستوية
ا د بنصف فيكون التعديل فربما بين ه ا ب د فيكون النسبة نسبة ه
يوم الى ح ا كح وقوس رح هي لب ب كو وزاوية ح لح مو ب
والنقصان المعدل ط كح نا والمدة ي يوما ونصف واما عند الحضيض
وذلك اذا كان بعد الكوكب تكجا عن السلب والتعديل قريب
من دقيقه والنسبة نسبة ا ا ل الى ح ر كح وقوس رح وهي قوس الاختلاف
المرئي ل ا نه وزاوية ح هي نط نه لح والنقصان المعدل نا لط ل
والمدة يا يوما ونصف ويجب ان نعلم ان الحساب في هذه الاشياء اذا اجري
على ان النسبة المطلوبة هي نسبة الطول الى زاوية راح ووقف الامر
على ذلك كان فيه ضروب من التجوز ولم يكن على حسب الواجب وذلك
لان زاوية راح ليست للاختلاف الوسط بل للاختلاف المعدل وانما يجب
ان نطلب نسبة الطول الوسط الى الاختلاف الوسط حتى تكون النسبة
المطلوبة ثم نبني عليه التعديل واجود الطرق فيه واسهلها هو هذا الطريق
فان ما سواه يختلف فيه النسب فانه لا اصل محفوظا في النسبة بين
الوسط والمعدل حتى ان استعملنا زاوية ح على انها نصف الرجوع انما
هو على التقريب لا التحقيق اذ لا نسبة المسير في جنبتي خط ح ح البتة
لكنه نعلم ان المسيرين في البعد الوسط من الحامل يتفق فيهما الوسط
والمعدل وانما يختلف في غير ذلك فلنفرض المسألة في المريخ مثلا وقد جرى
من حسابنا به على انه اذا كان اعظم بعد الحامل الخارج المركز كانت قوس
رح كب لح نط وتكون ما نصيبها من الطول الدوري على النسبة
المفروضة وهي المريخ نسبة ه نط م الى الجزء الواحد الى ا ح نا فتكون
حينئذ هذه النسبة نسبة الطول الوسط الى الاختلاف المعدل وذلك

عند ما ينبغي ان نعتبره بل يجب ان نستخرج اولا الاختلاف الوسط من
المعدل بان ننقص او نزيد تعديله فاذا استخرجنا الاختلاف الوسط عمدنا
واستخرجنا الطول الوسط على النسبة ثم عمدنا الى تعديله بعد ذلك ونجد
اكثر ما نصيب مسيره من حد الوقوف الى مقاطرة الشمس من تعاون
التعديل في البعد الاعظم ح مه لاختلاف الزيادة والنقصان عليه بما
نعتد به ونجد من الاختلاف عند اوج الحامل زايد لا محالة نزيده على
الاختلاف ونعلم انه بعينه يجب ان ننقص من الطول اذا اذكرت
ما سلف لنا من الاصول والذي كان نخرج هو الاختلاف المعدل
فيجب ان ننقص هذا القدر منه حتى نعود الى الوسط فيكون حينئذ
ح كح نط ونصيبه من الطول على النسبة التي لا نعتبر كح ح كا ل
كا تقريبا فيكون هو الطول المعدل وفي جانب الحضيض
نعمل بالضد **فصل** في صفة عمل جداول وقوفات هذه الكواكب
ثم عمل جداول الوقوفات وقد اردنا فيها ان نسهل الوقوف على حد الوقوف
ومركز المدوير على غير النقط الثلث فرتب جدولا فيه ثلثون سطرا طولا
واثني عشر صفا عرضا فالصفان الاولان منهما وسط المسير الوسط المتفق
نسبته سنه الجدول الاول منها يبتدي من ست درجات وينتهي الى قف
والاخر يبتدي من شس درجه وينتهي الى قفح حتى يكون بعكسه
والصفوف العشرة الباقية لكل كوكب منها صفان صف لبعد حد
الوقوف الاول عن اوج المدوير اذا كان مركز فلك المدوير على النقطة المفروضة
في الجدولين في الطول وصف لما ذلك للوقوف الثاني وحساب ذلك هو
على ما نستعمله نسبة التفاضل الموضوعة في الجدول الثامن من جداول
التعديل واذا كان الكوكب عند كونه على خط ح ح حكمنا انه
على حال طرف الليل فبين انه عند كونه على حد الوقوف في مثل نقطة ز مثلا

يكون مركز التدوير ابدا على محاذاة نقطة آ فيكون ما وضعناه من
حساب حد الوقوف عند البعدين المتقابلين من الحامل هو حساب لما
يكون عند كون مركز التدوير ابدا عن الحدين وان كان ذلك في
كوكبي زحل والمشتري غير معادر بحقيقة كونه على البعدين نفسهما
معادرة بعيدتها فليقتصر الحساب في كوكبي زحل والمشتري على ما كان
حيث حسبنا فيما سلف وهو ايراد لا لاكثير فرق بين واله واستقراره واما
في المريخ فما بعده فان ذلك يختلف بما يعتد به لكنه قد يمكن ان
تعلم حد الوقوف والكوكب على احد البعدين بان يوجد ما علم للزوال
الذي حسبناه ثم يستخرج على سبيل حساب التفاضل وطلب الرابع حساب
بعد حد الوقوف والمركز على البعدين بان يكون نسبة التفاوت من
الموضع الذي عليه فلك التدوير وبين كونه على الاوج في طول الخطين
الخارجين من مركز الابصار الى مثل ذلك التفاوت من الاوجي والوسطي
كنسبة التفاوت من التعديل الاوجي والموضع الذي فيه المركز الى
التفاوت من التعديل الاوجي والوسطي حتى يكون نسبة تفاوت التعديلين
كتفاوت البعدين وقد كان الحساب جرى للمريخ ومركز التدوير على
ك ح فكان حد الوقوف بعده من حضيض التدوير كـ ح وكذلك
علم نظيره في الوسط الاقرب فاستخرج من ذلك تفاوت التعديل على حدي في الاوج
الاوج والحضيض من الحامل بنفسيهما وعلى ذلك حسب لكل كوكب ويمكن
بذلك الطريق ان يعلم ما يصيب كل بعد فرضناه مركز التدوير عن
البعدين المتقاطرين **فصل** في معرفة الابعاد العظمى
من الشمس للزهرة وعطارد فلما فرغ من الجداول اشتغل بحساب الابعاد
العظمى لكوكبي الزهرة وعطارد اذا كان مركز التدوير معلوم البعد
الحقيقي في الطول ثم كانت الزهرة معلومة البعد الحقيقي عن اوجها

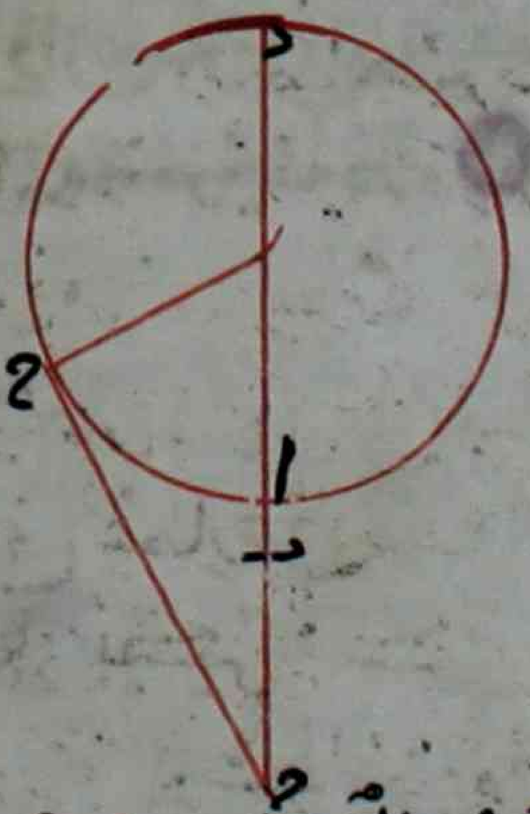
الذي كان للزهرة في النوركة وكان عطارد معلوم البعد عن
الاوج الاول الذي كان على عشرة وعلى عشرة من الميزان فحسب
امر الزهرة بشكلين يشتركان في ان الكوكب في راس الحمل ويختلفان
بان الخط المماس في الاول منهما واقع في جهة مركز البروج وفي
الثاني واقع بحذائه فاما الشكل الاول فليكن احد القطر المار
بالاوج والحضيض وليكن الاوج آ و ب مركز المعدل و ج مركز
الحامل و د النصف والمخرج نصف قطر ر وعلى آ فلك تدوير ح ط
وليكن الكوكب في هذا الشكل مغربيا وعند الخط المماس عند ط
ولنصل د ط ومن ج عمود ج ك على د ط وعلى ح ط عمود ج ل ومن
على ر ج عمود ب م فلان زاوية ا د ط معلومة لانا نعرض الكوكب معلوم
الوضع و ك قائمة و خط ج د معلوم فمثلث ج د ك معلوم ولان د ك
معلوم ومتوازي اضلاع ط ك ج ل قائم الزوايا و ل ط يوازي ج ك و ج
معلوم يوازيه ل ط معلوم يبقى ل معلوما وموتر ج ر معلوم فمثلث ج ل ر
معلوم فجميع زاوية د ج ر
معلومة فباقيه ا ج ر معلومة
فمثلث ج م ب العايم الزاوية
م آ المعلوم الضلع معلوم وايضا
مثلث ب م د عن قريب معلوم
فجميع زاوية ه ب معلومة فانها
آ ر وهي زاوية المسير المستوي
معلومة وهي مساوية لوسط



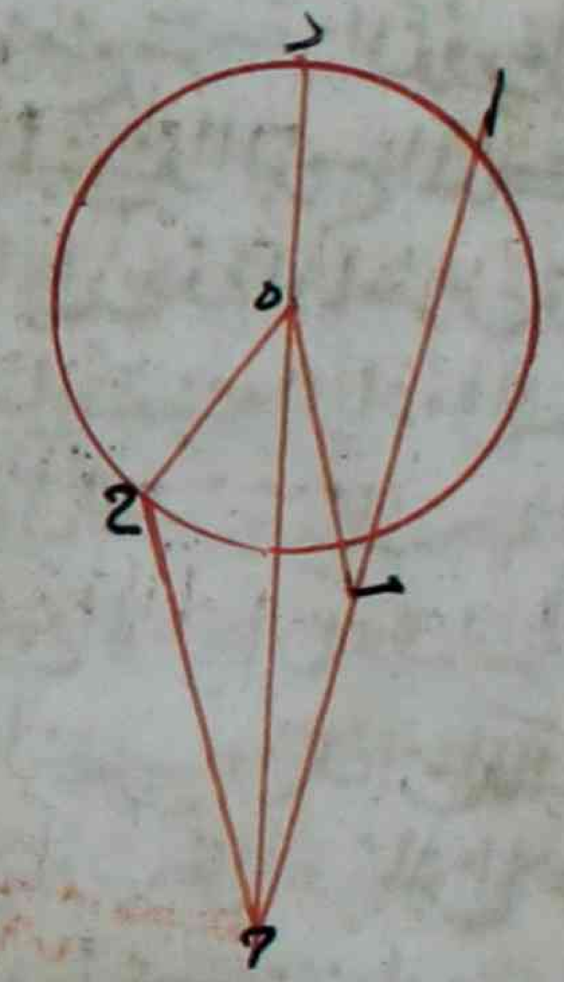
الشمس فابو تره د ط من فلك البروج وهو التفاوت من المعلومين معلوم
وخروج لراس الحمل منه مد و بعدك الشمس يعرف ما بينهما وانت يمكنك ان

بحسب لعِظَمِهَا ه وَامّا الشكلُ المبين لذلك والخطّ الماسّ يقع الى
خلافِ جهةِ مركز البصر فليكن ط واقعا الى جهة ا ولنصل
د ط ونخرج عمودي ح د وح م ونقع هاهنا في الجانب الآخر
فمثلث ح د ك نعلم و ح ك اعني لط بل جملة ز ل معلوم ول قايمه ولح
معلوم وايضا مثلث ب ح م معلوم لضلعيه وللقايمه وللمقاطعه ح
المعلومه فزم كله وب م معلوم فوتر ب ر معلوم وال ر وايا معلومه وزاويه
ا ح ر الخارجه من
مثلث ح م معلومه
وزاويه ر معلومه
فزاويه ر ح معلومه
فزاويه ا ب ر وهي المسير
المسير المستوي معلومه
وايضا جميع د ط معلوم
من قسمته و ط د معلوم و ط قايمه فمثلث ط د ر معلوم فما يوتره زاويه ط د ر
معلوم وهو ابعد البعد المري وتعدل الشمس فيعرف ما بينهما واما الكوكب
عطارد فانه لما كان كثيرا ما يختفي ولا يظهر اذا كان على ابعد بعده من
الشمس ازداد له ان يكون في موضع مثل ذلك موضع عطارد في بعد صباحي
في اول العقرب او مسائي في اول الثور فلما كان يمكن في كوكب الزهرة
ان يتوصل من معرفة منزلة المعدل الى معرفة الوسط اعني موضع مركز فلك
تدويره ولم يكن يمكن ذلك في كوكب عطارد لحركة فلكه الخارج بل كان
الامر بالعكس فانه انما يتوصل من وسطه الى معدله وكان بسبب ذلك لا يمكن
ان يعرض الكوكب مثلا عند اول العقرب او الثور ثم يعلم وسطه بوسط
الشمس فيعدل الشمس فيعدل البعد فلما لم يكن هذا احتال لمعرفة ذلك

وجها آخر وهو انه جعل المعلوم او لا موضع مركز التدوير على بعد مفروض
من الاوج او الحضيض يقع له عطارد فيه بين مبدا البروج المذكور فعرف
من معرفة الوسط فضل التعديل ثم راى ان يتقدم او يتاخر عن موضع المركز
بعد مفروض من الموضع الاول بحسب ما يقتضيه الزيادة في التعديل او
النقصان يقدما او يتاخرا من الموضع الاول لتحصر فيه الدرجة المفروضه
بين الموضعين اذ عدلا ويصار الى ذلك بالحدس والامتحان فعرف ما بينهما تفاوت
التعديل الاعظم وعرف تفاوت الدرج فاستخرج من ذلك ان لذلك المقدار
من تفاوت الدرج يقع مقدار معلوم من تفاوت بين التعديلين الاعظمين
ثم عرف ان اقرب المعدلين من الدرجه المفروضة كم بينها وبين الدرجة
فعرف ان ذلك المقدار كم يوجب من التفاوت في التعديل الاعظم بحسب الاعتبار
بين الحسابين الاول فكان ذلك غاية البعد من وسط الشمس فعرف وسطها فعدل
وسط الشمس وعدل البعد مثاله انه وضع او لا مركز التدوير على عشرة
من الميزان وهو الاوج ونظر ان
الكوكب كم بعده المري من اول
العقرب فصادفه على ك ط ت
من الميزان وبعده من وسط الشمس
ك ا ت وبينه وبين راس العقرب
ه ح ثم وضع مركز التدوير على
لنه اجزاء من الاوج فكان الكوكب
يرى على انه من العقرب وبعده عن وسط الشمس ك ب فعرف انه
لو كان يرى على الدرجه الاولى من العقرب لكان تعديله بمقدار
ك ح فاذا عدل الشمس عرف البعد فعل مثل ذلك والكوكب
عند الثور واما بيان ذلك بالاشكال فالشكل الاول مبني

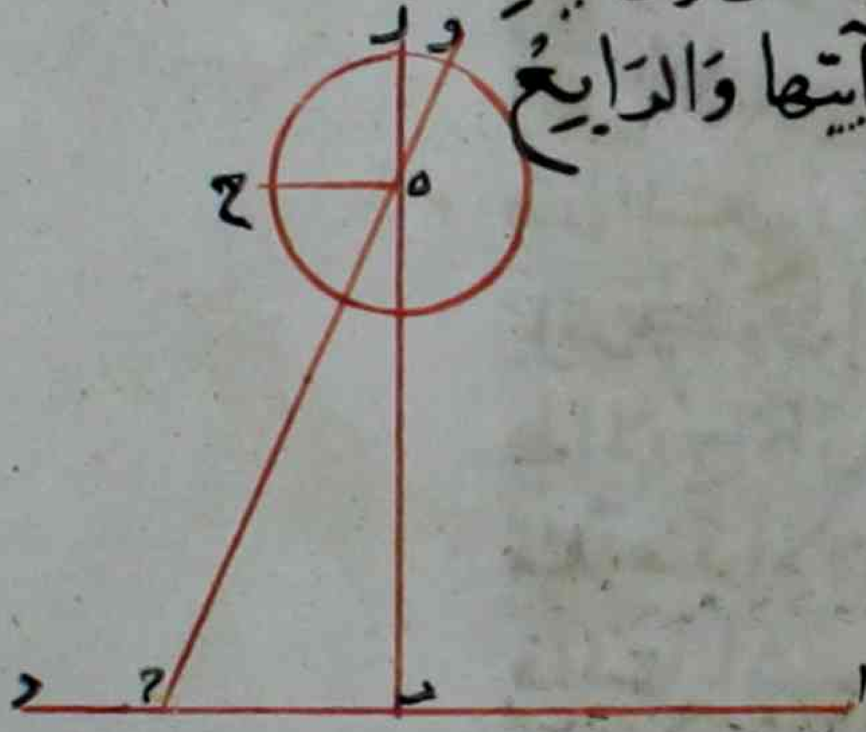


على ان مركز تدويره في اوج الحامل
بالحقيقة وهو عاشر الميزان
وب مركز المعدل وح مركز
البروج حتى يقع ب وح معا في خط
واحد ويكون التدوير على ا والخط
المماس على ح فلان اح اح معلومان
والزاوية قائمة فمثلث ح ا معلوم
والزاوية اعني ا ح ح معلومة وح
مطب ثم لو وضع زائلا عن الاوج



باجزاء محدودة مثلا ثلاثة اجزاء حتى يقع ب ا في خلاف جهة ح ولنصل
به ز و ح ه ونعمل عليه فلك تدوير ح ونخرج ح ح بياسه ونصل
هح فلما كانت زاوية اب ه معلومة فيمكن ان نعلم بها هح اعني التعديل
على الاصول الماضية في حساب التعديل وان نصير من ذلك خط ح ه معلوما
ثم نصير ه ح معلوما وزاوية ه ح ح معلومة ونخرج ك ا وليقع
على بعد ... من الحضيض
الاول ولنصل ح ح صاحبا ه
فلان زاوية د ب ه تصير معلومة
نعلم بما تقدم ح ه وه ح معلوم
نعلم مثلث هح وزاوية هح
فاذا كان الوسط بعده من
الحضيض الاول وهو عاشر
الحمل لط جزءا والشمس بالوسط في الثور نط درجة وبالمقوم سطح
تكون زاوية ح ح درجة ويكون عطارد على كرية من الحمل وبعده

الحقيقي من الشمس كب كح واذا كان بعد الوسط يعني من الحضيض
مب حتى تكون الشمس بالوسط كب من الثور والمقوم كب لا منه
تخرج زاوية هح كح مه وعلى هذا الوجه حسبت للكوكب على راس
برج آخر ووضع جداول اثني عشر تشتمل على ه صفوف الاول فيه
اسم مبادي البروج والثاني لصباحي الزهرة والثالث لمساييها والرابع
والخامس كذلك لعطارد



المقالة الثالثة عشر
في الاصول التي يعمل عليها

في ممر الكواكب الخمسة في العرض

هذه الكواكب الخمسة كلها تشترك في ان الفلك الحامل لمركز
تدويرها مائل عن فلك البروج فان الرصد حقق ذلك بالمشاهدة لكن
ميلها ليس عن مركز نفسه ولا على مركز آخر بل على مركز فلك البروج
حتى يكون الخط المتوهم مارا بموضع التقاطع مر على مركز البروج
دون مركز الحامل فيكون قطرا للبروج ووترا للحامل وتكون زوايا
الميل في الجانبين متساوية بحسب مركز البروج لا بحسب مركز الحامل
حتى يكون البعد من الجانبين سواء بحسب مركزه وانما علم ان الصورة
كذلك لان كل واحد منها اذا بعد مركز فلك تدويره عن النهاية
الشمالية ربع دائرة معدلة له وكان بعده في اختلافه ربع دائرة عن
اوج التدوير معدلة له رئي في سطح فلك البروج لان القطر المار بمركز
فلك التدوير الى الربع المعدل منه في الجانبين حصل في سطح فلك البروج
وهذا انما يدل على ان ميل التدوير عن الحامل الذي يسير عليه يكون

البروج دون الذي ما للعكس الى مركز

بحسب القطر المار بالبعدين الذين بالقياس الى مركز آخر اذ كان اما توالي
سطح البروج اذ الحاصل في الربع عن الاوج المعدل وهذا الميل هو ان
كل الخمسة تشترك في ان سطح فلك التدوير الذي يحدثه دايرة من
الكواكب الواقعة في كرته على اوجه وحضيضه مايل ابدا عن سطح
الفلك الخارج المركز ولو كان منطبقا عليه لكان الكوكب اذا كان في
هذا السطح يرى دايما في سطح الفلك الخارج المركز وليس كذلك
بل قد يكون اذا كان على الحضيض من التدوير كان له عرض واذا كان
على الاوج كان له عرض آخر وان كان مركز فلك التدوير على نقطة واحدة
مثلا عند الاوج من الحامل او الحضيض منه او نقطة اخرى ه
والنهايات الشمالية للثلاثة العلوية اما لزحل والمشتري ففي
اول برج الميزان واما للمريخ ففي آخر السرطان فكانه مطابق
اوجه ه ورصدت الكواكب الثلثة العلوية فكانت اذا حصلت
بالوسط على اوج الحامل المرئي يرى شمالية فعلم ان اوجاتها شمالية واما
في افلاك تداويرها فانها رئيت بالرصد اذا كانت شمالية وكانت على اوج
التدوير كانت اقل عرضا واذا كانت عند الحضيض كانت اكثر عرضا
فعلم ان القطر المار بالاوج والحضيض نصفه الاعلى يكون مايلا عن
سطح الفلك الحامل الى الجنوب ونصفه الاسفل الى الشمال وكانت في
جهة الجنوب على عكس هذا كانت ترى عند الحضيض اكثر عرضا
الى الجنوب وعند الاوج اقل عرضا فكان ميل حضيضه ابدا عن
سطح الحامل الى الجهة التي هو فيها من الحامل فان غاية هذا الاختلاف
عند النهايتين الشمالية والجنوبية فانه اذا كان مركز تدويرها على
نهاية شمالية في غاية زيادة عرض الحضيض الى الشمال وغاية ميل
الاوج الى الجنوب وتعكس هذا عند النهاية الجنوبية ثم اذا فارق

النهاية يرى كل واحد من الامرين ينتقص ويراجع فيزداد عرض الاوج
الى تلك الجهة وينقص عرض الحضيض حتى اذا بلغ العقدة يكون
قد انطبق القطر على سطح فلك البروج فكما يتجاوز العقدة يظهر
العرضان فياخذ الذي من جانب الى خلاف ذلك الجانب ولكن لا حتى يبلغ
النهاية الاخرى فيبلغ الامر غايته ثم ياخذ سطح عند العقدة الاخرى
عرف هذا بارصاد متتالية للكوكب وهو على اوج التدوير والآخر
وهو على حضيض التدوير ومركز التدوير منتقل من النهاية الى العقدة او
من العقدة الى النهاية واما القطر المقاطع لهذا القطر على قوايم وهو
الذي يحدد غايته المعدل فانه يكون دايما موازيا لفلك البروج عرف ذلك
بان رصد الكوكب على طرفه الشرقي وعلى طرفه الغربي ومركز التدوير
على نقطة واحدة فكان البعد يكون دايما واحدا بعينه فعلم ان هذا
القطر يكون دايما موازيا لسطح فلك البروج فانه دايما منطبق عليه عند
العقدة لان مركز التدوير متى حصل في العقدة يرى الكوكب ابدا في
سطح البروج في اي طرفي هذا القطر كان وهذا الانطباق مما يؤدي
اليه تلك الموازاة واما الزهرة وعطارد فرصد من امرهما ان مركز
التدوير اذا حصل على اوج الحامل او حضيضه وكان الكوكب عند
اوج التدوير او حضيضه لم يكن له ميل عن سطح الحامل بل يرى في سطحه
في الحالين عن سطح الحامل بل يرى عرضه في الحالين واحدا الا ان الميل ميل
الحامل فقط اما للزهرة فشمالي ابدا واما لعطارد فجنوبي ابدا وذلك
لامر نعلمه بعد وفي الحالين مقدار واحد واما اذا كان مركز التدوير
عند العقدتين اختلف عرض الحضيض والاوج جدا فيكون اذا زها هنا
ابتداء ميل هذا القطر عند الاوج والحضيض من الحامل وها هنا غايته
عند العقدتين فانه رصد الكوكب في الحضيض والاوج ومركز

المدور على العقدة فكان يتفاوت ما يوجبه الطرفان في العرض بالغا
غايته حتى اذا فارق العقدة اخذ يتراجع لكن الذي للزهرة من
ذلك بخلاف الذي لعطارد فان الزهرة اذا فارق مركز مدورها
حضيض المايل اخذ يميل حضيض المدور الى الشمال واذا كان الكوكب عليه
يرى اميل الى الشمال من سطح الحامل حتى اذا فارق العقدة كانت بلغت
النهاية في العرض الشمالي ويكون الاوج ميله الى الجنوب بحسب المقابلة
واما في النقطة المقابلة للحضيض فالامر بالعكس واما الامر في عطارد
فكلما في الزهرة بالقياس الى الحضيض من الخارج فهو لعطارد بالقياس
الى الاوج من الخارج فكلما اوجب لاوج المدور في الزهرة ميلا
الى الشمال فيوجب لاوج مدور عطارد ميلا الى الجنوب فهذا هو
حكم احد القطرين وهو المار بالاوج والحضيض واما القطر الاخر
وهو المار بالبعد الصباحي والمسائي منهما فقد ذكرنا ان الكوكب اذا
كان على احدى نقطتي طرفيه ومركز المدور على اوج الحامل او
حضيضه يكون ذلك القطر قد مال عن سطح الحامل ميلا لا ميل
فوقه حتى انه يبعد ذلك يتراجع لكن الامر في الزهرة وعطارد يختلف
اما الزهرة فلان البعد الصباحي اذا كان المدور على اوج الحامل يكون
قد مال عن سطح الحامل الى الجنوب اشد ميل والبعد المسائي الى الشمال
اشد ميل واما عطارد فيكون الميلان عنه بالضد واذا كان المدور على
حضيض الحامل كان الصباحي من الزهرة اشد ميلا الى الشمال والمسائي
الى الجنوب وفي عطارد بالضد وقد علم جميع هذا بان رصد الكوكب
مرارا متوالية على اطراف هذه الاقطار ومركز المدور في المواضع
المذكورة فظهرت هذه الاحوال وكان كل واحد من هذين الميلين
اذا بلغ الغاية عند اوج الحامل او حضيضه اخذ يتراجع فيقرب الطرف

كوكب فكان مبادي البروج عليه معلوما تكون الزوايا معلومة وتصير
ده معلوما وكح معطى في كل درجة وهو العرض وطل تصير قوس كح ول
معطى وتصير قوس دل معطى بحسب على هذه السبيل وفرض جداول خمسة لكل
كوكب جدول فوضع الثلثة الاولى للكواكب العلوية في الجدول الاول
مبادي البروج وفي الثاني ابعاد الطلوعات الصباحية وفي الثالث ابعاد
الغروبات المسائية وأما الزهرة وعطارد فجعل لهما خمسة صفوف
في الاول مبادي البروج وفي الثاني ابعاد الطلوعات المسائية وفي الثالث
ابعاد الغروبات المسائية وفي الرابع ابعاد الطلوع الصباحي وفي الخامس
ابعاد الغروب الصباحي فهذا آخر ما اختصرناه من كتاب المجسطي
وهناك تم الكتاب والحمد لله رب
العالمين وصلواته على سيدنا محمد واله
الطيبين الطاهرين

ابتداء المقالة المضافة الى
ما اختصر من كتاب المجسطي
مما لم يدل عليه المجسطي

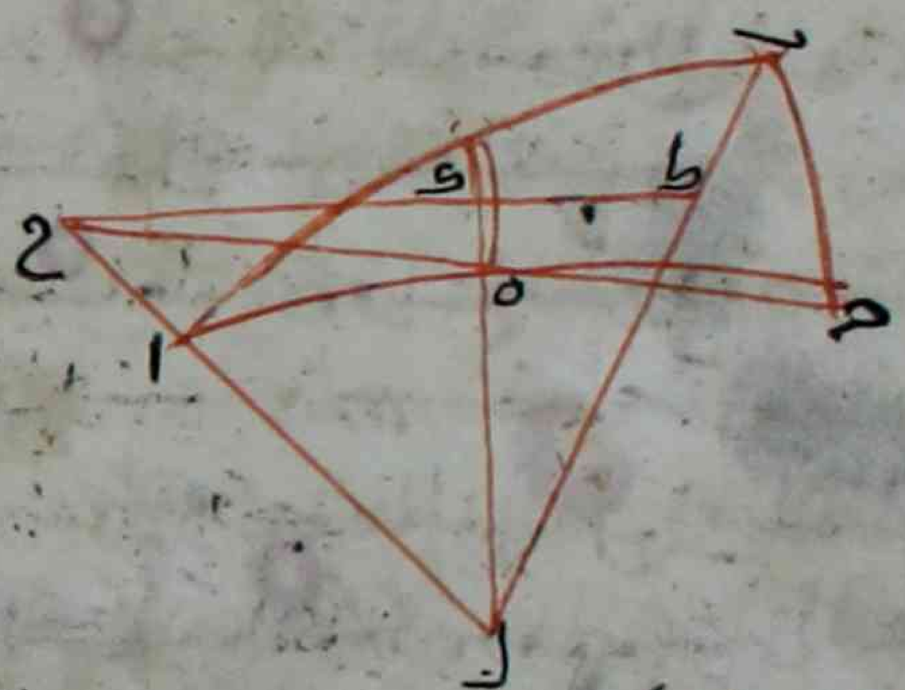
قال الشيخ الرئيس انه يلزمنا ان نطابق بين المذكور في المجسطي
وبين المعقول من العلم الطبيعي ونعرف كيفية وقوع هذه الحركات
وان نورد من الفوائد ما ادرك بعد المجسطي لكنا نطابق بين ذلك وضع
المجسطي فاول ذلك ان نعرف كيفية امكان دور كرة في ثخن كرة
دورها الخاص مع اتباعها الكرة المحيطة بها في الحركة فنقول اما

اذا كان محوراهما واحدا فمن المستحيل ان تدور الكرة الداخلة دورها
وتدور ايضا بالعرض مع الكرة المحيطة بها دورة من مخالفة لدورة نفسها
في الجهة بل انما يمكن ذلك بان يكون المحوران متخالفين اما متقاطعين
على المركز واما غير متقاطعين ويكون طرفا المحور من الداخل وهما القطبان
يلزمان نقطتين من الكرة الخارجة لزوما لا انفكاك فاذا ما تحركت الكرة
الداخلة بحركة على محورها لكن يعرض لقطبيها الحركة اتباعا للحركة النقطتين
اللتين يلزمانها فتدور القطبان مع تلك النقطتين حول قطب الكرة
الخارجة فيعرض للقطبين ان يطلعا على الافق وان يغربا عنه فيعرض ان
ترى الكرة الجوفية وقد زالت مع القطبين الى الجهة حركة ما يشملها
واما ان كان المحور غير متقاطع مدة ما ظهر كما يعرض ان يكون رحا
صغيرة او كرة صغيرة مضمونة في رحا كبيرة او كرة كبيرة
موضوعة فيها في جهة ومركزها مخالف فتدور على نفسها فتدور
ايضا بالعرض حول مركز المحيطة فهكذا ينبغي ان تتصور حال
الكرة للبروج عند الكرة التي للكل لكنه قد وجد الميل الذي لهذه التي ه
الكرة في زمان المامون اقل مما وجده بطلميوس ووجدت حركات الثوابت
اسرع اما مبلغ الميل فوجد كح له وكان ما وجده بطلميوس كج نا مح وجد
بعد رصد المامون وقد انتقص دقيقة ورصدناه نحن بعد ذلك فوجدناه
انتقص ايضا بقريب من نصف دقيقة بعد نقصان دقيقة فيشبه ان يكون
ذلك الخلل في آلة بطلميوس وخصوصا التفاوت الذي بعد ذلك فلان
الآلات كل ان كانت اكبر ويشبه ان لا يكون ابرخس قد احتاط في امر
الثوابت فان لم يكن كذلك فيشبه ان يكون ما قاله بعضهم حقا وهو ان
من شان كرة الثوابت التي لها الميل ان يقبل تسلها وان يكرهه يعرض من ذلك
اختلاف الميل وظهور سرعة حركة الثوابت بعد بطء وهذا انما يمكن

قطباها حول قطبي كرة الكل وتكون كرة الثوابت مدورا رضا صح

اذا كان بين كرة الكل وكرة الثوابت كرة اخرى تدور
قطباها حول قطبي تلك الكرة فيعرض لقطبيها تارة ان تصير الى جهة
الشمال منخفضة وتارة الى جهة الجنوب مرتفعة بدورها فيلزم
من ذلك ان ينقص الميل تارة ويتسع اخرى وقد خمن فيه شيء آخر وهو ان
يكون للشمس في كرة تدويرها حركة بطيئة نحو القطبين ولكنها
تلزم فلكا خارج المركز يديرها الى المشرق والاول اشد مطابقة لسائر
الاختلافات التي وجدت في مقدار زمان السنة فظهور حركة
الاوج للشمس بعد خفائها ومما يتعلق بامر الميل ومما سع الميل ما ادرك
بعد فانه يمكن الدلالة على القسي المذكورة المطلوبة من الميل والمطالع
وسعة المشرق وغير ذلك بشكل لا يحتاج فيه الى تاليف النسبة ويتم
بنسبة واحدة وقد تصرف فيه من قرب من زماننا ومن في زماننا
ولنا في ذلك وجوه منها وجه واحد وهو انا نقول اذا تقاطع
دائرتان من الدوائر الكبار مثل اب اج على آ وتعلم على احديهما نقطتان
مثل ب و د وقام عليهما قوسان من الكبار تقطعان الاخرى مثل بج ده
ومعلوم انهما من الكبار لانهما قائمتان على اب فمخرجهما من قطب اب
فنقول ان نسبة جيب اج الى جيب اه مثل نسبة جيب بج الى جيب
ده برهان ذلك ليكن ر مركز الكرة ونصل ره فان كان موازيا لخط
آز الخارج من المركز من ان جيب اج وجيب اه متساويان والنسبة واحدة وان
التقيا فليكن عند ح ولنصل رب رد ونخرج حط عمودا على رب
وك عمودا على رد وهما جيبا قوسي بج ده ولانهما عمودان على
فصل مشترك بين سطحين قايم احدهما على الآخر اعني سطح دائرة اب
وسطح دائرة بج ودائرة ده وهما عمودان على السطح ومتوازيان
ونصل طك في سطح دائرة اب ونصل كح وبين انه خط مستقيم

بمثل ما تبين في الشكل القطاع فيكون مثلث ح ط ح وايضا في ه ك موازيا
للقاعدة فنسبة ح ح



ه ح اعني جيب ا د الى
جيب ا ه كنسبة
ط ح ه ك وهما الجيبان
الاخران فاذا انفرد ر
هذا فلك ان نستخرج
الميول الجزئية بان نقول في ذلك الشكل بعينه نسبة جيب قوس ه ح المعلوم
الى جيب قوس ط ح المجهوله كنسبة جيب قوس ط ر المعلومه الى جيب قوس
ا ب المعلومه ونستخرج المطالع في الكرة المنتصبة من ذلك الشكل
بعينه فان نسبة جيب ر ح المعلوم الى جيب ح ب المعلوم كنسبة جيب ر ط
المعلوم الى جيب ط ا المعلوم فنسقطه من ه ا الذي هو ص فيبقى ه ط وهو مطالع
ه ح معلوما وكذلك قد نعلم به سعة المشرق من عرض البلدان نسبة
جيب ه ط المجهول وهو سعة المشرق الى جيب ط ح المعلوم وهو ميل الدرجة
كنسبة جيب ا ه المعلوم وهو ص الى ه د وهو تمام عرض البلد ولذلك
نعلم عرض البلد من ذلك لان الرابع وهو تمام عرض البلد يكون هو المجهول
وكذلك نعلم تعديل نهار كل درجة شمالا بان نسبة جيب قوس تمام ميل
الدرجة الى جيب تمام سعة مشرقها كنسبة جيب القوس الحمر وطب تعديل
النهار المستعمل من تمام الميل والميل وجميع ذلك معلوم الى تمام تعديل النهار المجهول
واذا علمت تعديل نهار الدرجة في عرض ما فقد علمت مطالعها في ذلك العرض
فان نقصته او زدته على مطالع الكرة المنتصبة خرجت المطالع المطلوبة
وانت يمكنك ان تستخرج العرض من تعديل النهار وتعديل النهار من
العرض وتستخرج سعة المشرق منهما وبعضها من بعض على القانون المعلوم

وقد يمكنك ان تستخرج بذلك جال الزوايا وبعد الكواكب عن معدل
النهار ودرجة ممره لكنه يحوج الى توسيط معلوم بعلم غير المعلومات
المذكورة فيكون الحساب في ذلك اطول من الحساب في المعنى لانه يحوج
الى معرفة ذلك المعلوم وهو اما عرض الدرجة واما طالعها فلا نذكر
ذلك اختصارا بحسب الكتاب فلو صح بعد بطلميوس الاوج فلم يوجد
اوج الشمس حيث كان وجده بطلميوس بل وجد زايلا عنه نحو المشرق
مثل زوال الكواكب الثابتة ووجدت الكواكب الثابتة ايضا
زايلة زوالا يوجب ان يكون في كل ستين وسنين درجة واذا كان كذلك
فان كرة الشمس التي تحركها الى المشرق ولا يكون عودة الشمس فيها وعودها
في فلك البروج في زمان واحد لتقدم الاوج فلم يكن الصواب ان نستعمل في
استخراج وسط الشمس بعودتها الى المنقطة بل بعودتها الى بعد بعينه من
الى بعض الثوابت اذ لو كان الاوج ثابتا لكان اعتبار عودتها الى الثوابت
متقدمة على درجته وكذلك اذا كان متحركا فاعتبار عودته الى المنقطة
اوجه وقد وجد ايضا جرم الشمس اصغر مما وجده بطلميوس لان
في حساب بطلميوس وبعده سنا من الشاهد وفي حساب هؤلاء استقصا
والطرح واحد ه يجب ان يكون كرة الشمس الكبرى ملتئمة
من عدة اكر احديها الكرة التي لاجلها يتحرك الحركة اليومية
وتسمى المحركة وهي الكرة المحيطة والثانية الكرة التي لاجلها يتحرك
اوجها حركة الثوابت وتسمى الشبيهة وتكون وضعها من المحركة وضع
كرة الثوابت من الكرة الاولى والثالثة كرة الاوج المختلف الثخن
يكون مركز سطحها الخارج مركز البروج ومخالفا لمركز سطحها
الباطن وهي التي تحركها الى المشرق وهي الخارجة المركز يلزمها
بسبب خروج المركز والمحو حركة الشبيهة اللازمة اباها وحركة المحركة

نسخة ه

الشبيهة والرابعة الكرة التي تحركها م

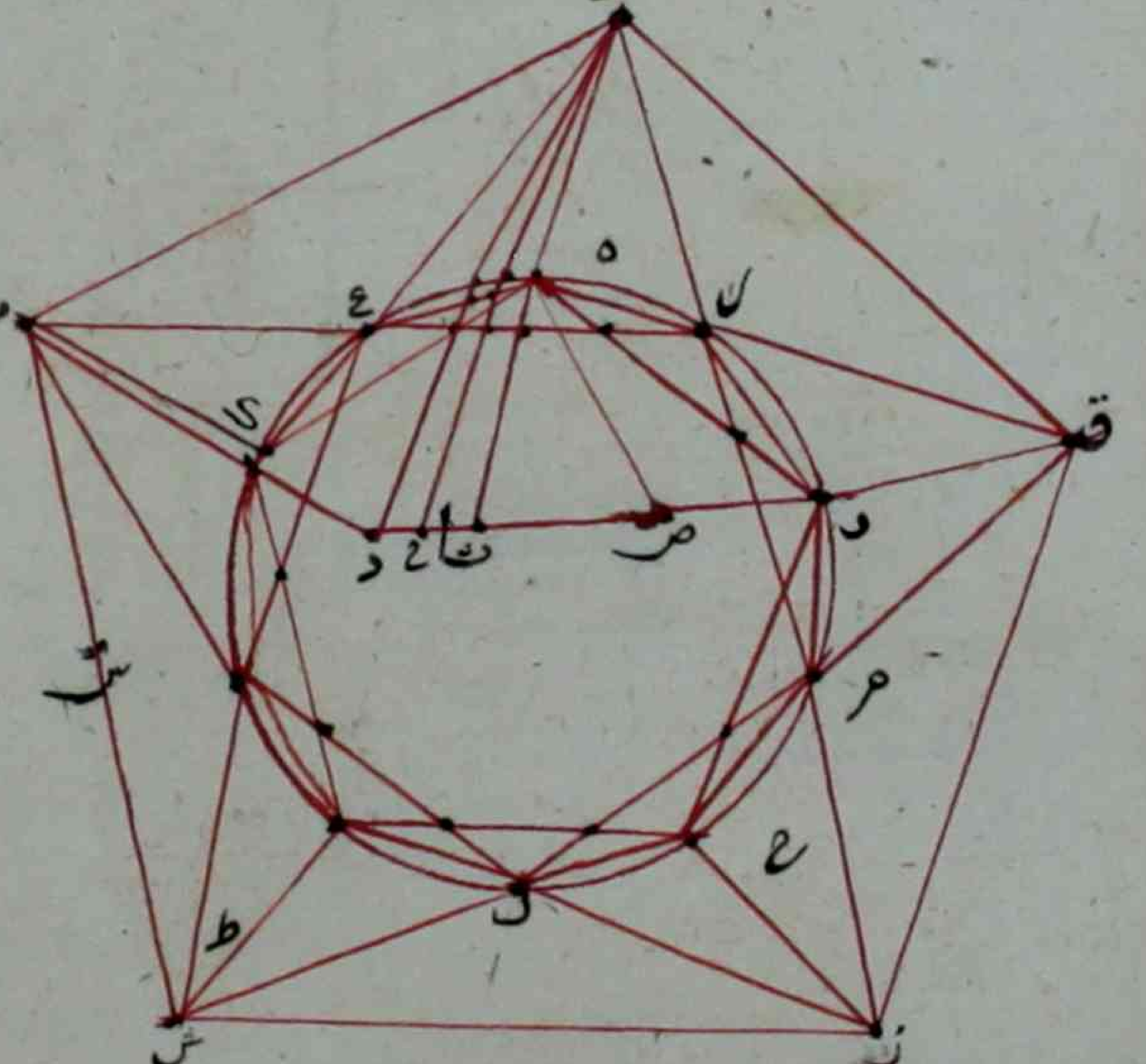
VI

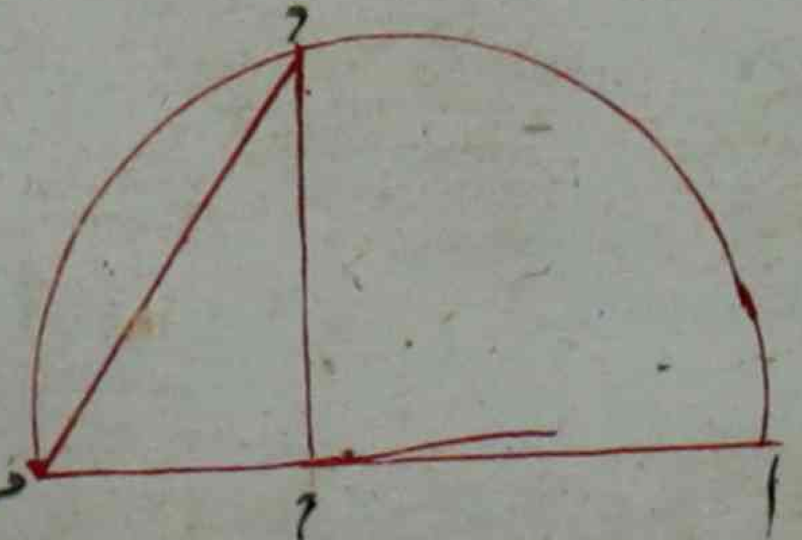
ويكون تحت الخارجة المركز كره سطحها الباطن مركز الارض وسطحها
الخارج يخالف لبتمم به الثخن ... ون تحتها محركه للزهره وكريت
يجب ان يكون لكل كوكب ويكون لعطارد والقمر كره تحيط
خارجا تحرك الى المغرب وسفل الاوج ويكون ايضا خارجة المركز
ويكون كره اخرى تحرك ... جها البطي فيكون لها اوج وفيها
اوج يسفل هي الاوج الاسفل بسرعة حركتها الشبيهه او حها بسط
ولا سعد ان يكون للزهرة وعطارد كره لاجلها ينطق ... ضها
من جهة قطب الى جهة قطب آخر ويكون حالها حال الكره المطوقه
من الثوابت والكره الاولى على ان الحركه السماويه ارادية ... ويمتنع
فيها ان لا تتم الدائره ... يجب ان نعلم ان حال كره القمر
في الخمسة ايضا لتتمه من ... بها حركات الاقطاب يكون لها البعد
المختلفة الاقطاب المشار اليها ... وكره باطنه يفعل حركة
الكواكب على مركزها وكره يميل قطبي هذه على ما يقتضيه حركه
احد القطرين وكره يميل قطبي هذه المميله الى ما يقتضيه حركه
القطر الثاني من الالتواء والانحراف ... اعلم ان الرصد الجديد
لخروج مقادير الخطوط الواصله وسبب ... لا اعلال الدوائر
يخالفه بشي يسير لما ... بطلميوس لكان من وراء ان يحقق ذلك برصد
يجاوله برجوان يبلغ في استقصائه ما لم ... لنا بعون الله وحسن
توفيقه

تمت الرسالة ... كما هو اهله
وصلى الله على سيدنا محمد واله وسلم

VI

82





وتكون تحت الخارجة المركز كره سطحها الباطن مركز الارض وسطحها
الخارج مخالف لتتمة البحن م... ون تحتها محركة للزهره وكرتين
يجب ان يكون لكل كوكب ويكون لعطارد والقمر كره تحيط
خارجا عن الى المغرب وسفل الاوج ويكون ايضا خارجة المركز
ويكون كره اخرى تحرك جها البطي فيكون لها اوج وفيها
اوج فسفل هي الاوج الاسفل بسرعة حركتها السنيه اوجها بسط وسفل ح
ولا يستبعد ان يكون للزهره وعطارد كره لاجلها يستوعب ضها وحا...
من جهة قطب الى جهة قطب آخر ويكون حالها حال الكره المظنونه
من الثوابت والكره الاولى على ان الحركة السماويه ارادية ويمتنع
فيها ان لا تستمر الدائم... ه يجب ان تعلم ان حال كرة ال...
في الجسد انما ... من ... بما حركات الاقطاب يكون بها الميل
المختلفة الاقطاب ... البها ... كره باطنه تفعل حركة
الكواكب على مركزها وكره تميل قطبي هذه على ما تقتضيه حركة
احد القطرين وكره تميل قطبي هذه المميله الى ما تقتضيه حركة
القطر الثاني من الالتواء والانحراف ... اعلم ان الرصد الحديث
اخرج مقادير الخطوط الواصلة وسب... لا... اختلاف الزوايا
مخالفة شيء يسير لما وجده بطلميوس لكن من رآه ان نحقق ذلك برصد
نجاوله ونرجوا ان نبلغ في استقصائه ما لم يبلغ من قبلنا بعون الله وحسن
توفيقه

تم الرسالة الحمد لله حق حمده كما هو اهله
وصلى الله على سيدنا محمد واله وسلم

VII